

# De stikstofbemesting van grasland

## 17. De invloed van de hoogte van de stikstofgift op opbrengst en kwaliteit van voorjaarsgras in 1978

Ir W. H. Prins en J. Postmus

In het vorige nummer van STIKSTOF heeft Postmus (3) aangetoond dat ook in het voorjaar van 1978 het advies om bij een temperatuursom rond 200°C de eerste stikstof te strooien een goed advies is geweest. In de vier door hem beschreven proeven werden bij het bereiken van die T-som veldjes bemest naar 0, 70, 105, 140 en 210 kg N per ha. Deze stikstoftrappen geven de mogelijkheid de invloed van opklimmende hoeveelheden stikstof op verschillende aspecten van opbrengst en kwaliteit te bestuderen.

In het volgende zullen we zien hoe belangrijk die invloed in het voorjaar van 1978 is geweest.

### Opbrengst

De grasopbrengst is op drie tijdstippen gemeten, namelijk als bij een gemiddelde stikstofgift ca. 1700 (weidegras), 3000 (kuilgras) en 4500 (hooi) kg droge stof werd bereikt. Deze drie maaitijden noemen wij resp. M 1, M 2 en M 3. In tabel 1 zijn wat nadere bijzonderheden van de proeven vermeld.

### Stikstofreactie

Het gras heeft duidelijk gereageerd op stikstof: In alle vier proeven neemt de opbrengst aan droge stof toe bij oplopende stikstofgiften (fig. 1).

Met 210 kg N is bij maaitijd M 2 de opbrengst nog gemiddeld ca. 500 kg hoger dan met 140 kg N; alleen bij M 1 is in Sevenum met 210 kg N de opbrengst lager dan met 140 kg N.

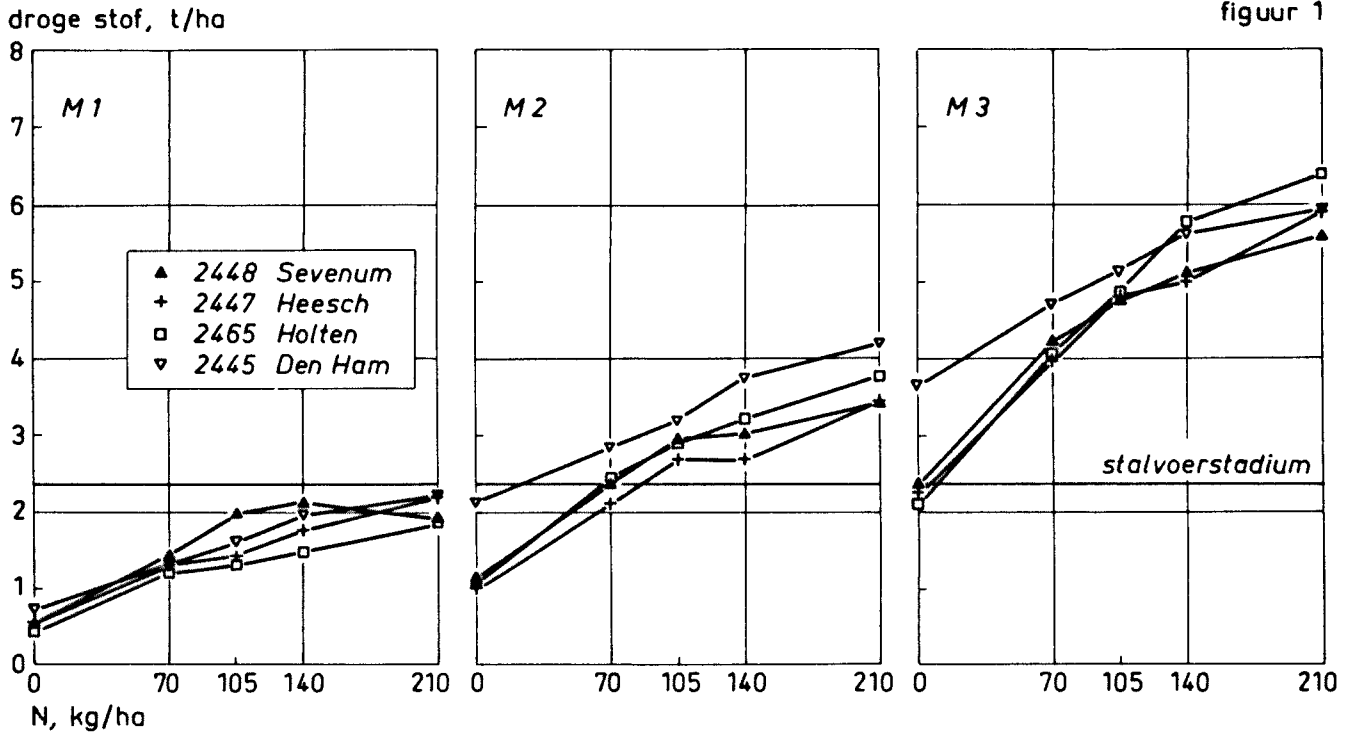
Bij M 1 is tot 105 kg N de stikstofreactie in Sevenum het sterkst, gezien de helling van de opbrengstlijn. De opbrengstlijnen van de andere proeven lopen ruwweg in dezelfde richting. Bij de volgende maaitijden (M 2 en M 3) worden de opbrengstlijnen van Holten, Heesch en Sevenum steiler en lopen ze gelijk op tot 105 kg N. Dan is de stikstofreactie op de kleigrond in Den Ham verhoudingsgewijs minder. Dit kunnen we zeer waarschijnlijk in verband brengen met de stikstofrijkdom van deze grond. Uit tabel 1 blijkt namelijk dat in deze kleigrond zowel het organische-

Tabel 1. Enige gegevens van de voorjaarsproeven op grasland

proef-no.	plaats	grond-soort	% org. stof (0-5 cm)	minerale N (kg/ha) in grond, bepaald bij T-som 200		datum maaitijden		
				(0-25 cm)	(0-50 cm)	M 1	M 2	M 3
IB 2448	Sevenum (L.)	zand	3,9	12	21	3/5	10/5	24/5
IB 2447	Heesch (N-Br.)	zand	2,8	24	33	3/5	11/5	25/5
IB 2465	Holten (Ov.)	zand	2,2	24	37	28/4	9/5	24/5
IB 2445	Den Ham (Gr.)	klei	12,4	43	75	5/5	16/5	26/5

Figuur 1  
De invloed van de N-gift op de opbrengst aan droge stof bij maaien in verschillende stadia, M 1, M 2 en M 3.

figuur 1



stofgehalte als de hoeveelheid minerale stikstof bij het begin van de grasgroei het hoogst zijn.

#### Stikstoflevering door de grond

Het verschil tussen de proeven op zandgrond en de proef op kleigrond wordt fraai gedemonstreerd door de hoeveelheid stikstof die het gras onttrokken heeft op de onbemeste veldjes. Dit geeft een idee van de hoeveelheid stikstof die door de grond is geleverd. In figuur 2a hebben wij weergegeven hoe de opbrengst aan stikstof op

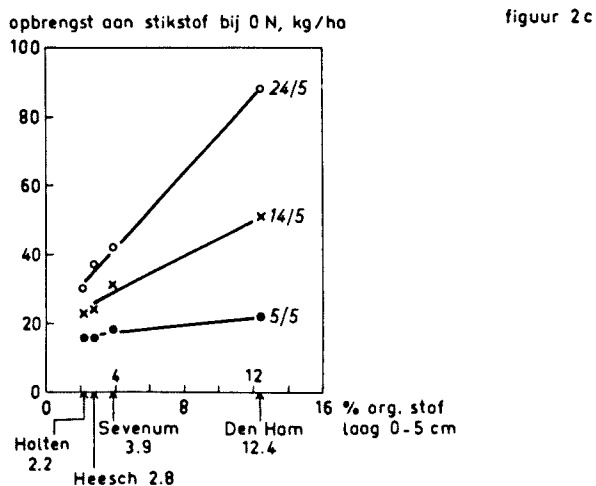
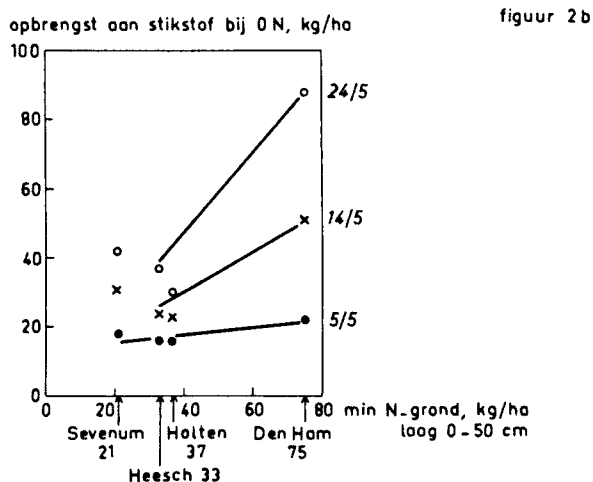
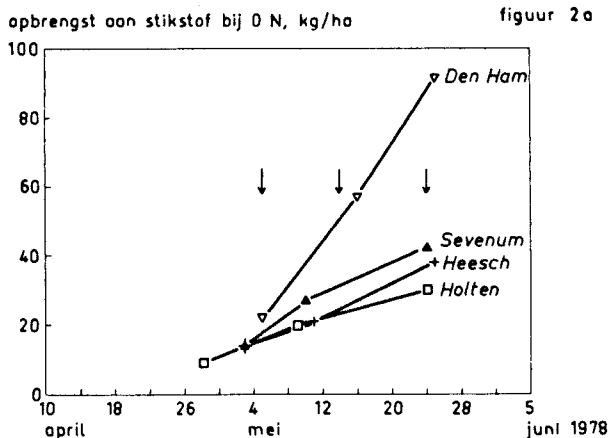
de onbemeste veldjes van eind april tot eind mei toeneemt. De proeven op het zand blijken onderling niet veel te verschillen, terwijl op de kleigrond in Den Ham duidelijk meer stikstof wordt opgenomen. Dit is aanvankelijk niet zo: als we de lijn van de kleigrond doortrekken dan wordt de lijn van de zandgronden op 3 mei gekruist. Op die datum heeft het gras op alle vier proefvelden dus evenveel stikstof (14 kg N/ha) aan de grond onttrokken. Ter vergelijking van de proefvelden is uit figuur 2a de opbrengst aan

stikstof op de onbemeste veldjes afgelezen op 5, 14 en 24 mei. De afgelezen hoeveelheden stikstof hebben wij in figuur 2b uitgezet tegen de hoeveelheid minerale stikstof die bij het begin van de grasgroei in de grond aanwezig was. De lijnen geven het verband tussen de twee aan. Dit verband is niet sterk en wordt vooral bepaald door het ene punt van de kleigrond. Een beter verband blijkt er te bestaan tussen de opbrengst aan stikstof op de onbemeste veldjes en het organische stofgehalte van

**Figuur 2a**  
De opbrengst aan stikstof in het gras op de 0 N veldjes (N – onttrekking aan de grond) tijdens de groei in het voorjaar van 1978.

**Figuur 2b**  
Het verband tussen de hoeveelheid minerale stikstof in de grond bij T-som 200 en de opbrengst aan stikstof op de onbemeste veldjes.

**Figuur 2c**  
Het verband tussen het gehalte aan organische stof in de grond en de opbrengst aan stikstof op de onbemeste veldjes.



Figuur 2

de grond, zie figuur 2c. Het is nog te vroeg om op basis van de resultaten van vier proeven uitspraken te doen. Deze proeven laten echter wel zien dat het de moeite waard is om hierover meer gegevens te verzamelen.

In het voorjaar van 1979 zijn wij daarmee begonnen en hebben wij ook extreme situaties zoals een arme zandgrond en een rijke veengrond erbij betrokken.

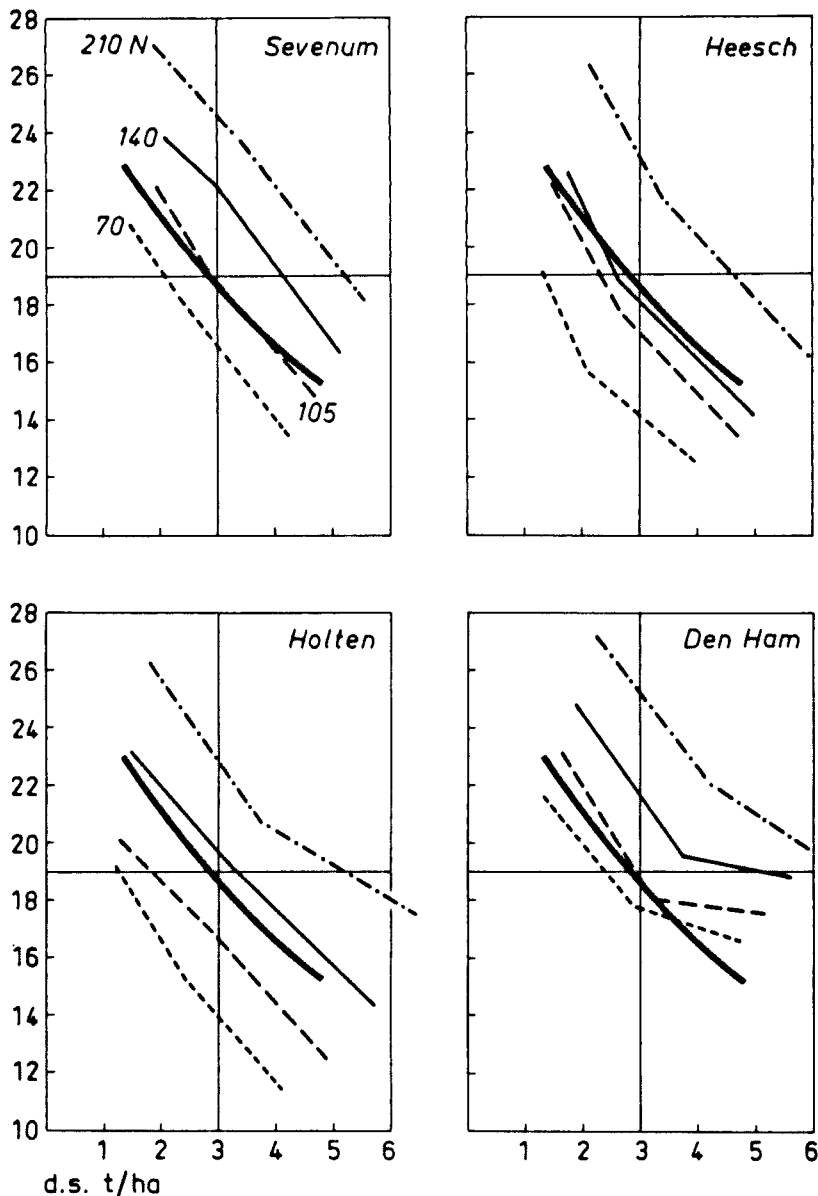
### Vervroeging

We hebben hierboven gezien dat de grasproductie bij een gift van 210 kg N per ha nog hoger is dan met 140 kg N. Het is de vraag of zulke hoge giften in bedrijfsverband interessant zijn. Dit kan beoordeeld worden aan het aantal dagen dat de koeien eerder de wei in kunnen of dat eerder gemaaid kan worden voor kuil of hooi. Als voorbeeld hebben wij berekend hoeveel dagen eerder het stalvoerstadium – 2300 kg droge stof per ha – werd bereikt (tabel 2). Uit het gemiddelde van de vier proeven blijkt dat 70 kg N per ha een tijdwinst van 13 dagen opleverde ten opzichte van niet bemesten. Door verhoging van de gift van 70 naar 105 kg N en van 105 naar 140 kg N werd het stalvoerstadium resp. nog drie en twee dagen eerder bereikt. Een verdere verhoging van

Tabel 2. Per stikstoftrap het aantal dagen tijdwinst om het stalvoerstadium (2300 kg ds/ha) te bereiken. Stikstof gestrooid bij T-som 200.

plaats	N, kg per ha			
	0 → 70	70 → 105	105 → 140	140 → 210
Sevenum	14	4	1	0
Heesch	13	3	1	4
Holten	19	3	2	2
Den Ham	5	2	3	2
gemiddeld	13	3	2	2

% ruw eiwit



Figuur 3.

Het verband tussen de opbrengst aan droge stof en het ruw-eiwitgehalte in de droge stof bij vier N-trappen. De dik getrokken lijn geeft het modale verband in het traject 80-120 kg N weer, zoals beschreven in PR-rapport no. 57.

gras dat bij zulke hoge stikstof-giften is gegroeid?

Om hierop een antwoord te kunnen geven hebben wij het geogoste gras laten analyseren op ruw eiwit, nitraat, ruw celstof en ruw as, en hebben wij de voederwaarde (VEM) berekend.

### Ruw eiwit

In figuur 3 is bij elk stikstofniveau, uitgezonderd 0 N, het ruw-eiwitgehalte in het gras uitgezet tegen de opbrengst aan droge stof. De opbrengst aan droge stof is gekozen als maat voor het gebruiksstadium, hetzij voor beweiding, hetzij voor voederwinning. Voor alle proeven geldt: a) hoe hoger de stikstofgift des te hoger is het ruw-eiwitgehalte en b) bij elk stikstofbestedingsniveau neemt het eiwitgehalte af bij het ouder worden van het gras. In figuur 3 is als referentie met een dikke lijn aangegeven wat volgens PR-rapport no. 57 (4) het 'modale'\* ruw-eiwitgehalte in voorjaarsgras is bij verschillende drogestofopbrengsten, na bemesting met 80-120 kg N per ha. Ten opzichte van dit modale gehalte komen de verschillen tussen de proefvelden goed naar voren: het modale ruw-eiwitgehalte wordt in Sevenum globaal bij 105 kg N, in Heesch bij 140 kg N, in Holten tussen 105 en 140 kg N en in Den Ham tussen 70 en 105 kg N bereikt. Dit geldt voor alle maaistadia, met uitzondering van laat gemaaid gras in Den Ham. Bij een opbrengst aan droge stof van 4 ton en méér wordt het

\* modaal: het gemiddelde van resultaten van vroegere graslandproeven.

140 naar 210 kg N gaf gemiddeld nog een tijdswinst van twee dagen. Méér stikstof in het voorjaar geeft dus eerder gras voor het stalvoeren, en zo ook voor beweiding of voor voederwinning. Het is afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden of het zin heeft te streven naar enkele dagen tijdswinst.

De stikstofrijke kleigrond in Den Ham blijkt toch ook nog vijf dagen tijdswinst op te leveren bij

verhoging van de gift van 70 naar 140 kg N, evenveel dus als bij de eerste 70 kg N per ha. Dit effect is niet volgens verwachting en zal in de toekomst eveneens nader worden bekeken.

### Kwaliteit

Door meer stikstof te strooien kan men dus eerder weidegras of kuilgras verkrijgen, maar dan rijst de vraag: wat is de kwaliteit van het

modale gehalte in Den Ham zelfs beneden 70 kg N al bereikt. Uit het ruw-eiwitgehalte van het gras blijkt weer de stikstofrijkdom van dit kleiproefveld.

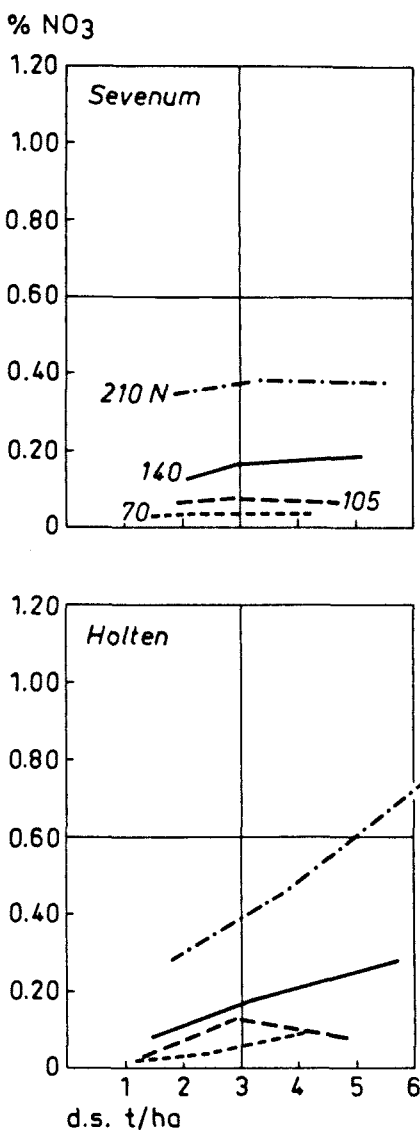
### Nitraat (NO<sub>3</sub>)

In figuur 4 is bij de verschillende N-niveaus, uitgezonderd 0 N, het nitraatgehalte in het gras uitgezet tegen de opbrengst aan droge stof. Het nitraatgehalte is hoger naarmate er meer stikstof is gestrooid. Bovendien neemt het nitraatgehalte in de proeven in Den Ham bij 70 kg N en hoger, en in Holten bij 140 kg N en hoger toe naarmate het gras later gemaaid werd.

Voor het nitraatgehalte in het gras is men momenteel bezig, met het oog op de gezondheid van het dier, normen vast te stellen. Volgens Kemp (2) is niet alleen het nitraatgehalte zelf van belang: een belangrijke rol spelen ook de snelheid van de opname van het voer en de snelheid waarmee het nitraat uit het voer in de pens van de koe vrijkomt. Zo leveren onder beweidingsomstandigheden hogere nitraatgehalten geen problemen op omdat het voer dan geleidelijk wordt opgenomen en omdat in de pens nitraat uit vers gras minder snel vrijkomt dan uit hooi. Deze factoren maken dat er met hooi en voordroogkuil eerder problemen kunnen voorkomen.

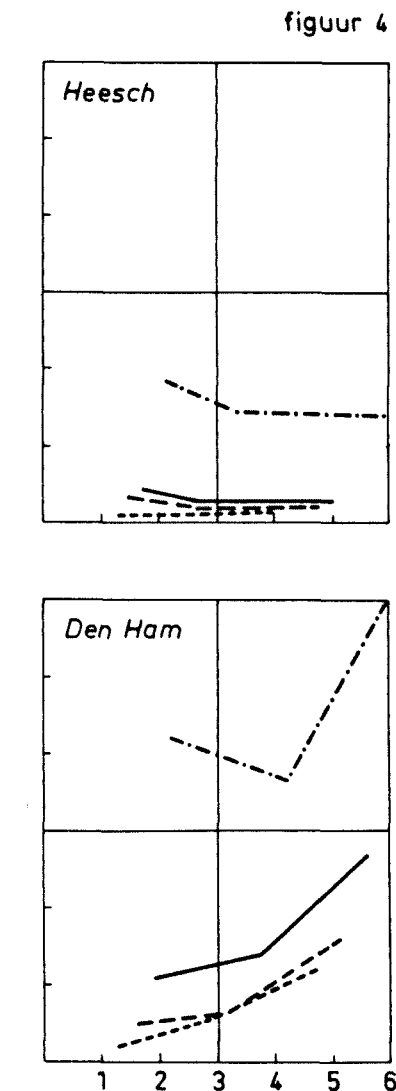
Figuur 4 laat zien dat in Den Ham het weidegras (ca. 2 ton droge stof) na een gift van 210 kg N het hoogste nitraatgehalte heeft, namelijk 0,80%. In het weidegras van de andere proefvelden is dit gehalte maximaal 0,40%. Voor weidend vee leveren dergelijke gehalten geen problemen op. Bij zware hooisneden, ca. 6 ton droge stof, zien we na strooien met 210 kg N het nitraatgehalte in Den Ham tot 1,20% oplopen, en in Holten tot 0,80%. Deze stijging in Holten is tegen de verwachting. Het betreft immers de armste zandgrond (fig. 2a) terwijl volgens figuur 1 bij de derde maaitijd de hoogste opbrengst aan droge stof

Figuur 4  
Het verband tussen de opbrengst aan droge stof en het nitraatgehalte in het gras bij vier N-trappen.



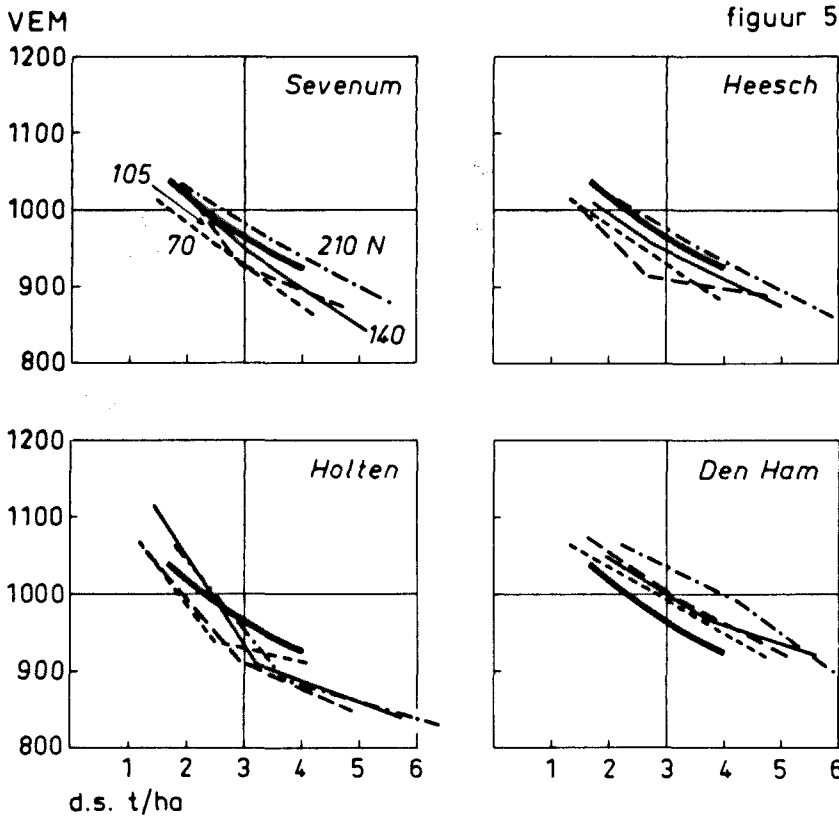
wordt bereikt. Verhoging van het nitraatgehalte is ten opzichte van proefvelden in Heesch en Sevenum dan niet logisch. Als op stal per koe tweemaal per dag 4 kg hooi (droge stof) met nitraatgehalten tot 1,20% wordt gegeven, stijgt het methemoglobinegehalte in het bloed wel, maar niet zoveel dat er gevaar voor de dieren ontstaat (2). Voor alle duidelijkheid stellen wij dat deze resultaten voorjaarsgras betreffen.

Figuur 5 ►  
Het verband tussen de opbrengst aan droge stof en de voederwaarde van het gras. De dik getrokken lijn geeft het modale verband weer, zoals beschreven in PR-rapport no. 57.



### Voederwaarde (VEM)

In figuur 5 is de voederwaarde uitgezet tegen de opbrengst aan droge stof. Net als het ruw-eiwitgehalte loopt de voederwaarde terug bij het ouder worden van het gras. Bij verhoging van de stikstofgift neemt de voederwaarde toe. Dit laatste komt overeen met wat vroeger door Van Burg (1) gevonden is. Net als in figuur 3 is nu als referentie met een dikke lijn



van 70 naar 105 kg N, twee dagen bij verhoging van 105 naar 140 kg N en nog eens twee dagen bij verhoging van 140 naar 210 kg N. De boer zal zich moeten afvragen of de tijdwinst met de hoogste giften interessant is voor zijn bedrijf.

■ De opbrengst- en kwaliteitgegevens laten zien dat gronden kunnen worden onderscheiden naar hun stikstoflevering. Een idee van het verschil tussen arme en rijke gronden kan worden verkregen uit het organische stofgehalte van de grond en uit de hoeveelheid minerale stikstof in de grond bij het begin van de grasgroei. Er was in de vier besproken proeven een vrij goed verband tussen de op de onbemeste veldjes opgenomen hoeveelheid stikstof en het organische stofgehalte van de grond; het verband met de minerale stikstof in de grond was minder goed. Deze eerste resultaten geven aanleiding in de komende tijd dit onderzoek voort te zetten. In dit stadium bestaat nog geen behoefte om de huidige advisering over de hoogte van de eerste stikstofgift op grasland te veranderen.

de modale voederwaarde van voorjaarsgras aangegeven bij verschillende hoeveelheden droge stof. Ook deze modale voederwaarde is gehaald uit PR-rapport no. 57 (4).

De proeven op zandgrond vertonen bij eenzelfde opbrengst alle drie eenzelfde beeld: de modale voederwaarde wordt bereikt bij giften tussen 140 en 210 kg per ha. De kleigrond in Den Ham springt er ook nu weer uit: hier ligt de voederwaarde van het gras bij een gift van 70 kg N al boven de modale voederwaarde.

### Samenvatting en conclusies

*In vier veldproeven op stikstofproefbedrijven is de invloed van opklimmende stikstofgiften op opbrengst en kwaliteit van voorjaarsgras nagegaan.*

■ In deze proeven werd met een gift van 210 kg N per ha in het voorjaar nog meer gras geproduceerd dan met 140 kg N. Dit hoeft nog niet te betekenen dat

*zo'n gift ook zinvol is in de praktijk. De meeropbrengst aan gras moet immers goed benut kunnen worden in het bedrijfsstelsel. Doordat op armere zandgronden de opbrengsten meer stijgen bij opklimmende stikstofgiften zullen de kosten van de hogere stikstofbemesting daar in het algemeen gemakkelijker kunnen worden goed gemaakt dan op rijkere veen- of kleigronden, waar de stijging minder groot is.*

■ *Wat het meest aanspreekt is het aantal dagen tijdwinst dat wordt verkregen door het verhogen van de stikstofgift. Bij de hoogste stikstofgift is de tijdwinst het grootst en is er in het voorjaar dus het eerst vers gras voor de koeien. Hierbij geldt wel de wet van de afnemende meeropbrengsten: de laatste dagen tijdwinst kosten relatief meer stikstof.*

*In de proeven werd voor het bereiken van het stadium van 2300 kg droge stof gemiddeld een tijdwinst behaald van drie dagen bij een verhoging van de stikstofgift*

### LITERATUUR

- BURG, P. F. J. VAN (1962) - Interne stikstofbalans, productie van droge stof en veroudering bij gras. PUDOC Wageningen.
- KEMP, A., J. H. GEURINK, A. MALESTEIN en A. Th. VAN 't KLOOSTER (1978) - Grassland production and nitrate poisoning in cattle. Proc. 7th Gen. Meet. Eur. Grassl. Fed., Gent.
- POSTMUS, J. (1978) - De stikstofbemesting van grasland. 16. Resultaten proeven 1978 betreffende het verband tussen het tijdstip N-bemesting in het voorjaar en temperatuursom. STIKSTOF, bd 8, no. 90.
- WIELING, H., A. H. KOOPS, L. E. M. ROMPELBERG en S. DE JONG (1977) - Normen voor de Voedselvoorziening, PR-rapport no. 57.