

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

STIKSTOFBEMESTING EN OPNAME VAN HOOI

Verslag van een onderzoek op de proefboerderij "Heino" in 1969/1970.

Ir. S. Schukking.

Interne rapporten van het P.R. worden slechts op kleine schaal verspreid. Verzocht wordt hieruit niets te publiceren, tenzij eventueel met toestemming van de auteur.

1. PROBLEEMSTELLING

In de praktijk wordt het voor hooi bestemde gras vaak nog in een vrij oud stadium gemaaid, terwijl hierbij de stikstofgiften vaak maar matig zijn. Velen zien nog graag een flinke opbrengst per ha. Aan de kwaliteit van het voer wordt daarbij wel eens te weinig aandacht geschonken.

Maaien in een jonger stadium geeft in het algemeen hooi van betere kwaliteit (= voederwaarde), waarvan bovendien meer door het vee wordt opgenomen. Diverse proeven op de proefboerderij "Heino" hebben dit ook duidelijk laten zien. Indien men de mogelijkheid heeft het hooi te ventileren, behoeft een vervroeging van de hooiwinning met het oog op eventuele weerrisico's ook geen bezwaar te zijn. Kan men niet ventileren dan kan het materiaal, dat aanvankelijk voor hooi was bestemd, altijd nog worden ingekuuld.

Maaien in een vroeg stadium heeft verder het voordeel dat ook vroeg etgras voor de koeien beschikbaar komt, hetgeen met het oog op het op produktie houden van de dieren van veel belang is. Met behulp van extra stikstof kan men een bepaalde hoeveelheid gras naar een vroeger tijdstip verschuiven. Hier ligt dus een mogelijkheid om met behoud van de opbrengst toch vroeger met de hooiwinning te kunnen beginnen.

Bemestingsproeven hebben in het verleden reeds aangetoond dat bij een zelfde opbrengst de zetmeelwaarde door stikstof niet erg wordt beïnvloed. Zo er al sprake is van een beïnvloeding dan is dit in gunstige zin. Voor zover bekend is in ons land nooit nagegaan in hoeverre opname van het hooi door een hogere stikstofgift wordt beïnvloed. Het werd derhalve wenselijk geacht, aansluitend bij het stikstofbemestingsonderzoek op de proefboerderij 1), hieromtrent enig onderzoek te doen.

2. OPZET VAN DE PROEF

Het aanvankelijke plan voor een gecombineerde voederwinningsvoederproef betreffende de invloed van stikstof op de drogestofopname uit hooi werd gemaakt door het Consulentschap te Zwolle in overleg met het toenmalige P.A.W. De proef werd uitgevoerd op de proefboerderij "Heino". De voederproef werd begeleid door het Consulentschap te Zwolle en het Proefstation voor de Rundveehouderij, dat tevens de voortzetting van het onderzoek op zich heeft genomen.

De opzet van de proef was om bij een lage en een hoge stikstofgift resp. ca. 3000 kg en ca. 5500 kg drogestof per ha te maaien voor hooi en van dit hooi in een voederproef de opname na te gaan. Als stikstofgiften werden gekozen 50 en 150 kg N per ha. Deze giften zijn enigszins extreem genomen teneinde eventuele verschillen in opname gemakkelijk te kunnen aantonen. Verder sloten ze goed aan bij het lopende stikstofbemestingsonderzoek.

1) Zie jaarverslag 1969/1970 van de proefboerderij "Heino".

3. UITVOERING VAN DE PROEF

Een drietal percelen (P22/25), P17/190 en P17/19W) werd op 31 maart 1969 strooksgewijs bemest met 50 en 150 kg N per ha. Op elk perceel werden aldus twee banen met een lage N-bemesting en twee banen met een hoge N-bemesting aangelegd. Zodra een grasopbrengst van ca. 3000 kg ds. per ha was bereikt, werd een deel van het gras op de desbetreffende banen gemaaid. De rest van de banen werd gemaaid bij een opbrengst van ca. 5500 kg ds. per ha. Er werden dus de volgende vier hooisoorten verkregen:

- A = 50 N, jong.
- B = 150 N, jong.
- C = 50 N, oud.
- D = 150 N oud.

Voor de bepaling van het tijdstip van maaien werden de opbrengsten zo goed mogelijk geschat. Soms werden proefmaaiingen verricht, waarvan de gras-opbrengst werd gewogen. Na het maaien werd het gras intensief geschud, bij ca. 65 % ds. ingeschuurd en met koude lucht geventileerd. In de herfst is alle hooi weer uit de tassen gehaald, in balen geperst en bemonsterd.

De opnameproef die in de winter (1969/1970) met de vier soorten hooi van drie percelen werd genomen had een voor ons land nog enigszins experimenteel karakter. Het betrof nl. een wisselproef, gebaseerd op een latijns vierkant. De vier hooisoorten werden afwisselend gedurende een periode van 14 dagen aan 4 koeien verstrekt en wel volgens onderstaand schema voor elke perceelsgroep.

Tabel 1. Voerschema.

(A t/m D zijn de vier hooisoorten per perceel)

	koe 1	koe 2	koe 3	koe 4
Periode I	A	B	C	D
Periode II	B	D	A	C
Periode III	C	A	D	B
Periode IV	D	C	B	A

In totaal werd de proef dus uitgevoerd met 12 koeien (3 x 4) tegelijk, terwijl eveneens alle 12 partijen hooi gelijktijdig werden gevoerd. Deze vrij gecompliceerde opzet vereiste bij de uitvoering wel de nodige zorg en aandacht, maar kon dankzij een goede organisatie van het werk toch goed worden gerealiseerd.

De 12 koeien werden in een voorperiode op grond van de krachtvoerbehoefte ingedeeld in 4 groepjes van drie. De koeien van deze groepjes (krachtvoerniveaus) werden over de percelen verloot, zodat de krachtvoerbehoefte per perceelsgroep gelijk was. De hoeveelheid krachtvoer van de perceelsgroepen werd gedurende de proef steeds gelijk gehouden. Bij het begin van de proef werd de hoeveelheid krachtvoer vastgesteld op grond van de geschatte gemiddelde opname van alle partijen hooi. Verder werd elke week de hoeveelheid krachtvoer per koe verminderd met ca. 160 gram. Per koe werd de hoeveelheid krachtvoer dus niet aangepast aan de behoefte.

Van het verstrekte hooi werden elke week twee verzamelmonsters genomen. In de tweede week (waarnemingsweek) werden tevens per koe gedurende 3 dagen de voerresten bemonsterd. Eén maal per week werd van alle koeien de dagelijkse melkproduktie vastgesteld.

4. RESULTATEN

4.1. Voederwinning

De winning van het hooi leverde geen bijzondere problemen op. Bij het maaien zijn de opbrengsten aan vers gras niet bepaald; wel werd per object de gemaaide oppervlakte nauwkeurig opgemeten. Verder is de netto-opbrengst aan hooi (drogestof) per object vastgesteld. Bekend is derhalve de netto-opbrengst per ha na aftrek van de veld- en bewaarverliezen. Deze verliezen kunnen van partij tot partij variëren. Om de orde van grootte met betrekking tot de gecogste hoeveelheid drogestof aan te geven zijn de netto hooi-opbrengsten echter goed te gebruiken. In tabel 2 wordt daarvan een overzicht gegeven per object.

Tabel 2. Netto opbrengst en kwaliteit van het hooi.

Perceel	Object	netto opbrengst kg ds. per ha	in de zandvrije ds.	
			% ruw eiwit	% ruw celstof
17/19 Oost	A (50 N jong)	+ 3450	10.1	28.3
	B (150 N jong)	3100	18.2	25.5
	C (50 N oud)	5900	8.1	34.4
	D (150 N oud)	4700	12.9	29.8
17/19 West	A (50 N jong)	+ 3650	9.6	27.8
	B (150 N jong)	2100	16.4	23.8
	C (50 N oud)	5950	9.1	30.3
	D (150 N oud)	5500	11.5	29.0
22/25	A (50 N jong)	+ 4400	11.0	27.9
	B (150 N jong)	2350	20.8	23.5
	C (50 N oud)	6300	9.6	33.5
	D (150 N oud)	5150	14.4	27.9
<u>gemiddeld</u>	A (50 N jong)	+ 3830	10.2	28.0
	B (150 N jong)	2520	18.5	24.3
	C (50 N oud)	6050	8.9	32.7
	D (150 N oud)	5120	12.9	28.9

Het blijkt uit de tabel dat het niet is gelukt op een zodanig tijdstip te maaien dat bij twee verschillende stikstofgiften een gelijke opbrengst werd verkregen. Zowel bij de eerste als bij de tweede maaitijd was de opbrengst bij 50 N hoger dan die bij 150 N. Dit was bij alle percelen het geval.

De verschillen in kwaliteit tussen de diverse partijen hooi bij maaien in een jong en een oud stadium zijn dus niet alleen een gevolg van een verschil in N-bemesting; ze zijn bovendien beïnvloed door een verschil in opbrengst.

In feite is er sprake van een extra verschil in groeistadium, omdat bij één van de bemestingstrappen te vroeg of te laat werd gemaaid. Het effect van de stikstofbemesting op de chemische samenstelling en de opname van het hooi bij één bepaalde opbrengst is daarom uit de gegevens van deze proef niet exact meer na te gaan.

Het is bekend dat een verhoging van de stikstofgift, zowel bij één zelfde oogsttijdstip als ook bij een zelfde opbrengst, een hoger eiwitgehalte tot gevolg heeft. Ook bij de onderhavige proef komt dit duidelijk tot uiting, wanneer men de objecten A en D vergelijkt. Deze objecten zijn toevalligerwijs per perceel op dezelfde dag gemaaid. Dit maakt dus een vergelijking mogelijk, die aanvankelijk bij de opzet van de proef niet was gepland, nl. vergelijking van de opname van hooi, dat na twee verschillende N-giften op één tijdstip is gemaaid en verder gelijk is behandeld. Bij maaien op twee verschillende tijdstippen is er van een gelijke behandeling van het materiaal meestal geen sprake, omdat de weersomstandigheden tijdens de beide veldperiodes nooit helemaal dezelfde zullen zijn.

Uit de tabel is verder ook niet direct een invloed van de stikstofbemesting op het ruwcelstofgehalte af te lezen. Vergelijking van A met B en C met D op de diverse percelen geeft weinig informatie. Een lagere opbrengst gaat hierbij in alle gevallen gepaard met een lager ruwcelstofgehalte, hetgeen een normaal beeld is.

Vergelijking A - D laat bij maaien op één tijdstip een duidelijk verschil in opbrengst zien ten gunste van de hoge N-gift, nl. gem. bijna 1300 kg ds. Het verschil in ruwcelstofgehalte is daarbij gering. Dit wijst er dus op dat bij een zelfde opbrengst het ruwcelstofgehalte bij de hoge N-gift vermoedelijk lager zou zijn geweest dan bij de lage N-gift. Bij recente bemestingsproeven op de proefboerderij is dit verschijnsel niet tot uiting gekomen, maar bij onderzoek elders (Van Burg I.B.) wel. Vervroeging van het maaitijdstip met behulp van extra stikstof leidt dus bij een bepaalde opbrengst niet tot een slechtere kwaliteit van het ruwvoer (rc en ZW).

4.2. Voederproef

De voederproef is zonder storingen verlopen. De opname van een bepaalde partij hooi werd achtereenvolgens bij 4 koeien gedurende een periode van 14 dagen vastgesteld. Omdat de eerste week fungeerde als een periode van aanpassing en gewenning aan het betreffende hooi zijn alleen de uitkomsten van de tweede week verwerkt. Ze zijn samengevat in tabel 3.

Tabel 3. Gemiddelde drogestofopname uit hooi.

Object	hooi-opname in kg zandvrije drogestof			
	P 17/19 W	P 13/19 O	P 22/25	Gemiddeld
A (50 N jong)	11.40	11.40	12.50	11.80
B (150 N jong)	12.15	11.55	13.50	12.40
C (50 N oud)	10.25	9.45	10.75	10.15
D (150 N oud)	11.05	10.65	12.65	11.45
Verschil ten gunste van vroeg maaien.				
A - C	+ 1.15	+ 1.95	+ 1.75	+ 1.65
B - D	+ 1.10	+ 0.90	+ 0.85	+ 0.95
Verschil bij maaien op hetzelfde tijdstip.				
A - D	+ 0.35	+ 0.75	- 0.15	+ 0.35

Opgemerkt moet worden dat zowel per perceel als totaal gemiddelde uitkomsten zijn vermeld. Per perceel hebben we echter te maken met een proef in enkelvoud, zodat bij de beschouwing van deze cijfers de nodige voorzichtigheid moet worden betracht. De totale proef omvatte echter 3 parallellen (percelen) met steeds dezelfde objecten, zodat het totale cijfermateriaal wel een wiskundige verwerking toeliet. Hieruit bleek dat alle verschillen in opname, met uitzondering van die tussen A en D, betrouwbaar waren.

In het voorgaande hebben we reeds geconstateerd dat bij deze proef de interpretatie van eventuele verschillen tussen A en B en tussen C en D niet mogelijk is vanwege storende factoren die tijdens de voederwinning in de proef zijn geslopen. De verschillen tussen A en C en die tussen B en D zijn een gevolg van een verschil in maaistadium. In diverse proeven in 't verleden is dit verschijnsel ook reeds naar voren gekomen. Alleen waren de verschillen tussen jong en oud hooi dan vaak groter dan de hier gevonden verschillen. Zeer waarschijnlijk speelt ook de wijze van krachtvoerverstrekking bij deze proef nog een rol. Hierbij werd immers geen rekening gehouden met verschillen in opname en kwaliteit van het hooi. Dit betekende dat een koe bij jong hooi van goede kwaliteit te veel krachtvoer kreeg en bij oud hooi te weinig. Hierdoor werd de opname van het eerstgenoemde hooi iets gedrukt en was die van het laatstgenoemde iets geflatteerd. Daardoor waren de verschillen kleiner dan bij voeren op de norm (zoals in het verleden geschiedde) het geval zou zijn geweest.

Het verschil tussen A en C is nogal wat groter dan dat tussen B en D, terwijl de gemiddelde netto opbrengst-verschillen tussen A en C + 2200 kg ds. en die tussen B en D ca. 2500 kg ds. bedroegen. Nu zijn de opbrengstniveaus bij de beide stikstofgiften echter niet vergelijkbaar, aangezien bij 150 N in beide gevallen bij aanzienlijk lagere opbrengsten werd geoogst dan bij 50 N. Men krijgt daardoor de indruk, dat het verband tussen opbrengstniveaus en opname niet rechtlijnig is. Er zijn echter twee factoren in het spel nl. de opbrengst bij maaien en de stikstofgift.

Ditzelfde is het geval bij het verband tussen de drogestof-opname en het ruwcelstofgehalte van het voer, dat in figuur 1 is weergegeven. Alhoewel er per perceel een vrij goed verband blijkt te bestaan tussen het ruwcelstofgehalte en de ds-opname, krijgt men toch de indruk dat er van het eerst gewonnen hooi op de 150 N-stroken relatief minder wordt opgenomen, dat wil zeggen dat de jongste stadia bij veel N enigszins afwijken van een eventueel rechtlijnig verband of dat het verband inderdaad niet rechtlijnig is. Dit laatste is m.i. niet bekend. Men kan dus niet zonder meer zeggen dat hooi van gras, dat in een jong stadium is gemaaid na een hoge N-gift relatief iets minder goed wordt opgenomen als gevolg van de hoge N-gift.

Bij hogere rc-gehalten (en dus hogere opbrengsten) gedragen de beide N-niveaus zich met betrekking tot de ds-opname gelijk, dat wil zeggen dat men bij eenzelfde rc-gehalte ongeveer eenzelfde opname mag verwachten onafhankelijk van de N-gift.

In het voorgaande hebben we gezien, dat bij een bepaalde opbrengst na een hoge N-gift het rc-gehalte gelijk of lager is dan na een lage N-gift. We mogen dan dus ook ongeveer eenzelfde opname verwachten. Het is zelfs niet uitgesloten, dat bij de hoge opbrengstniveaus de opname na een hoge N-gift wel eens iets beter is, maar daarentegen bij lage opbrengstniveaus misschien iets lager. Aldus heeft de proef toch bij benadering nog een antwoord gegeven op de vraag die aan de doelstelling van de proef ten grondslag heeft gelegen.

Vermeldenswaard is verder nog dat het opnameniveau met betrekking tot perceel 22/25 nogal wat hoger was dan van de beide andere percelen. Vermoedelijk is hier zowel sprake van een dierinvloed als van een perceelsinvloed. De desbetreffende groep koeien vertoonde in de voorperiode reeds een hogere opname dan de andere dieren. Dit verschil was echter minder groot dan het verschil dat tussen perceel 22/25 en de twee andere percelen tot uiting kwam.

Tenslotte willen we nog even ingaan op de vergelijking A met D: maaien op één tijdstip na verschillende N-giften. Het verschil in opname tussen deze beide objecten was gering. Met een extra stikstofgift kan men de opbrengst op een bepaald tijdstip behoorlijk verhogen, zonder dat dit dus gepaard gaat met een duidelijk negatief effect op de opname van het voer. In deze proef bedroeg de meeropbrengst na een verhoging van de N-gift met 100 N ca. 1300 kg drogestof, terwijl de opname nauwelijks lager was (0,30 kg ds.). Om bij 50 N eenzelfde opbrengst te krijgen als bij 150 N zouden naar schatting ca. 10 groeidagen nodig zijn geweest. Hiermee zou een stijging van het ruwcelstofgehalte gepaard gaan en dus ook een daling van de drogestof-opname. Ook langs deze weg kan men dus beredeneren dat bij gelijke opbrengstniveaus na hoge N-giften zeker geen lagere opnames mogen worden verwacht, althans wanneer niet te jong wordt gemaaid.

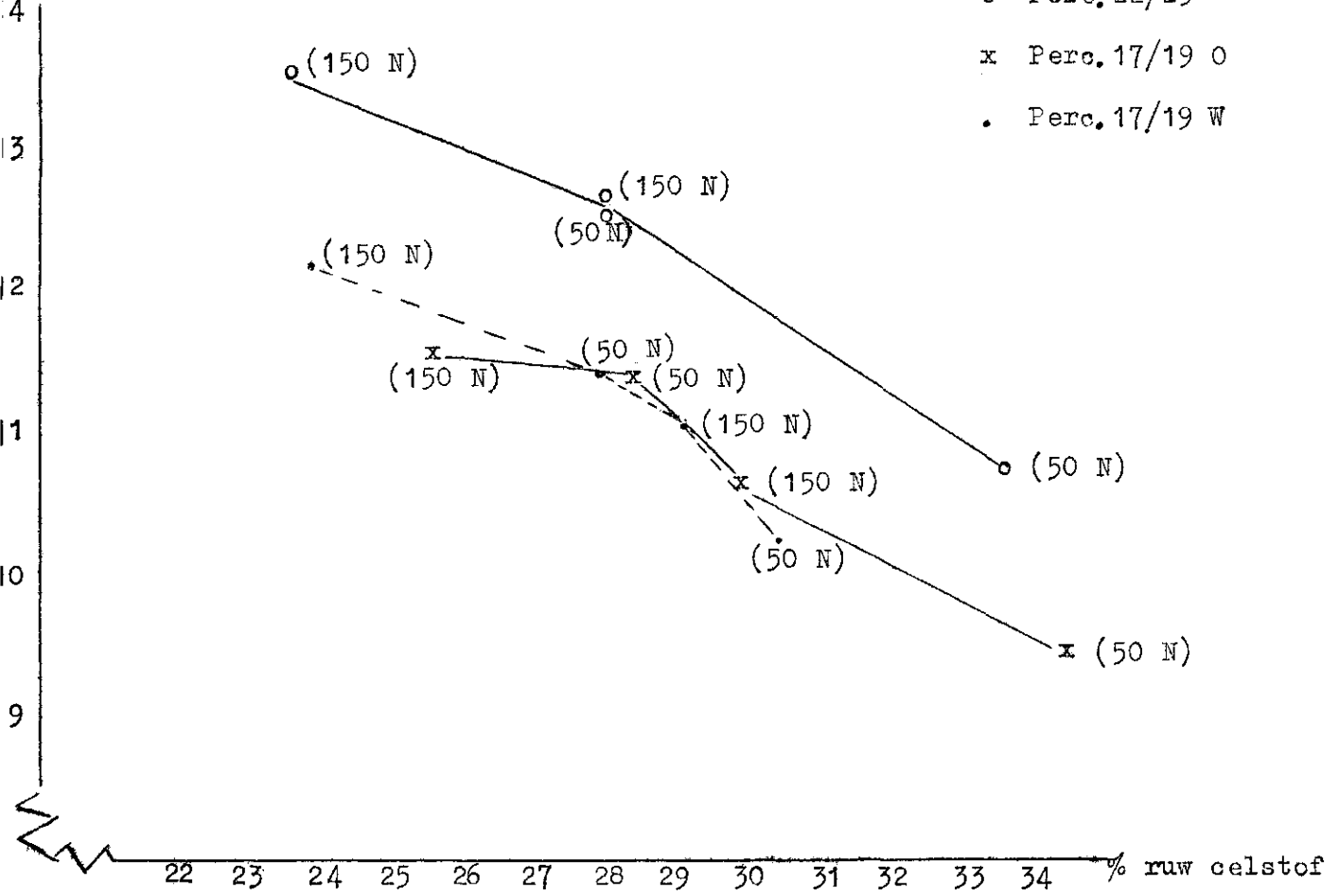
Vervroeging van een bepaalde opbrengst met behulp van stikstof zou in dit geval de opname van het hooi niet nadelig hebben beïnvloed.

Figuur 1

Verband tussen ds-opname en ruwcelstofgehalte

Opname in kg
zandvrije ds.

- o Perc. 22/25
- x Perc. 17/19 O
- . Perc. 17/19 W



5. SAMENVATTING

In een voederwinnings-voederproef werd bij twee opbrengstniveaus het effect van een lage (50 kg N) en een hoge (150 kg N) stikstofgift op de kwaliteit en de opname van hooi nagegaan. Ondanks het feit, dat de opbrengsten bij maaien na de beide stikstofgiften niet gelijk waren komt toch het volgende uit de proef naar voren:

1. Maaien in een jong stadium gaf evenals bij voorgaande proeven bij beide stikstofgiften een hogere opname dan maaien in een oud stadium.
2. Wanneer na 2 verschillende stikstofgiften op één tijdstip werd gemaaid, dan werd van beide hooisoorten ongeveer evenveel opgenomen. Er was een tendens naar een iets hogere opname bij de laagste N-gift. Na de hoogste N-gift werd echter wel meer hooi gewonnen.
3. Hoewel dit niet exact kon worden vastgesteld, kan toch uit het geheel van de proef worden afgeleid dat van hooi dat met veel stikstof is bemest zeker niet veel minder zal worden opgenomen dan van hooi dat eenzelfde ds-opbrengst leverde bij een lagere N-bemesting. Voor een gelijke opbrengst zal uiteraard bij veel N eerder worden gemaaid dan bij weinig N.