

2. OPBRENGSTBEPALEN VAN GRASLAND DOOR VISUEEL SCHATTEN EN DOOR METEN VAN DE GRASLENGTE

Ing. W. D. Jagtenberg

Voor een goed graslandgebruik is het noodzakelijk bij de juiste hoeveelheid gras op stam in te scharen of te maaien. Dit betekent dat de veehouder vele malen per groeiseizoen voor de opgave staat de hoeveelheid gras op stam zo goed mogelijk vast te stellen. Wordt te vroeg ingeschaard of gemaaid dan gaat dit ten koste van de jaaropbrengst omdat deze daalt naarmate het gras in een jonger stadium wordt gemaaid terwijl in erg jong weidegras de eiwit-zetmeelwaardeverhouding ongunstiger is dan in normaal weidegras. Wordt te laat ingeschaard of 'gemaaid dan gaat dat ten koste van de kwaliteit.

Traditionele methoden

De hoeveelheid gras op stam kan worden vastgesteld door maaien en wegen. Deze, bij het onderzoek gebruikelijke methode is, zeker voor de praktijk maar in veel gevallen ook voor het onderzoek, te duur. De veehouder (bedient zich daarom gewoonlijk van schattingen op het oog, een methode die de eeuwen heeft getrotseerd maar waarbij te grote fouten gemaakt kunnen worden.

Het valt daarom niet te verwonderen dat er in laatste decennia in verschillende landen gezocht is naar een methode van opbrengstbepalen die aan bovengenoemde bezwaren tegemoet komt.

Nieuwe methoden

In Nieuw Zeeland is sinds 1960 gewerkt aan de ontwikkeling van een apparaat waarmee de hoeveelheid gras elektronisch zou kunnen worden gemeten (Travers 1960; Cambell e.a. 1962). Ook in Nederland is hieraan gewerkt; tot heden echter nog zonder veel succes.

Makkink (1957), Van der Schaaf (1957), Oostendorp (1958) en Bakhuis (1960) trachtten mede naar aanleiding van onderzoekresultaten uit Amerika tot een opbrengstbepalingsmethode te komen door verband te leggen tussen graslengte en grasopbrengst. Voor het meten van de graslengte gebruikten zij een duimstok of een meetplankje. In sommige gevallen werden gunstige resultaten verkregen, soms ook waren zijn minder hoopgevend.

In 1959 werd door het P.A.W. het verband nagegaan tussen de hoeveelheid gras op stam en de graslengte gemeten met een meetschijf (Jagtenberg, 1962). Sinds 1971 onderzoekt men in Nieuw Zeeland de mogelijkheden van dit apparaat (Phillips and Clark, 1971), waarbij de eigenlijke meetschijf aan een driepoot werd 'bevestigd inplaats van aan een buis die midden door de schijf gaat, zoals in ons land 'gebruikelijk is. Men kwam in Nieuw Zeeland tot de conclusie dat de meetschijf vele voordelen biedt boven genoemd elektronisch instrument en boven visuele schattingen.

Opbrengstbepalen door visuele taxaties

Bij het schatten van de hoeveelheid gras op stam wordt bewust of onbewust de hoeveelheid droge stof geschat. Dit gebeurt dikwijls in termen van de hoeveelheid gras waaraan een bepaalde koppel vee een bepaald aantal dagen voldoende heeft. Ook bij maaien voor hooi of kuil wordt, misschien onbewust of langs een omweg, de hoeveelheid droge stof geschat.

Methoden van onderzoek

Om inzicht te krijgen in de nauwkeurigheid waarmee visuele taxaties mogelijk zijn, werden in de zomer van 1973 op enkele proefvelden op de Waiboerhoeve enkele malen droge-stofopbrengsten geschat voordat het gras werd gemaaid en gewogen. Dit gebeurde op 29 mei en 17 juli door resp. elf en negen medewerkers van het PR die allen bij onderzoek en/of voorlichting betreffende grasland werkzaam zijn. De te schatten objecten bestonden uit veldjes van 3,5 x 4 m met aan weerszijden kort gemaaide paden. Ze waren dus goed overzichtelijk en gemakkelijker te taxeren dan praktijkpercelen.

Resultaten

Op 29 mei bleek de schatting van eenzelfde object van verschillende taxateurs bij lage opbrengsten tot 100% uiteen te lopen en bij hoge opbrengsten tot 40%. Op 17 juli bedroegen deze percentages 100 en 30.

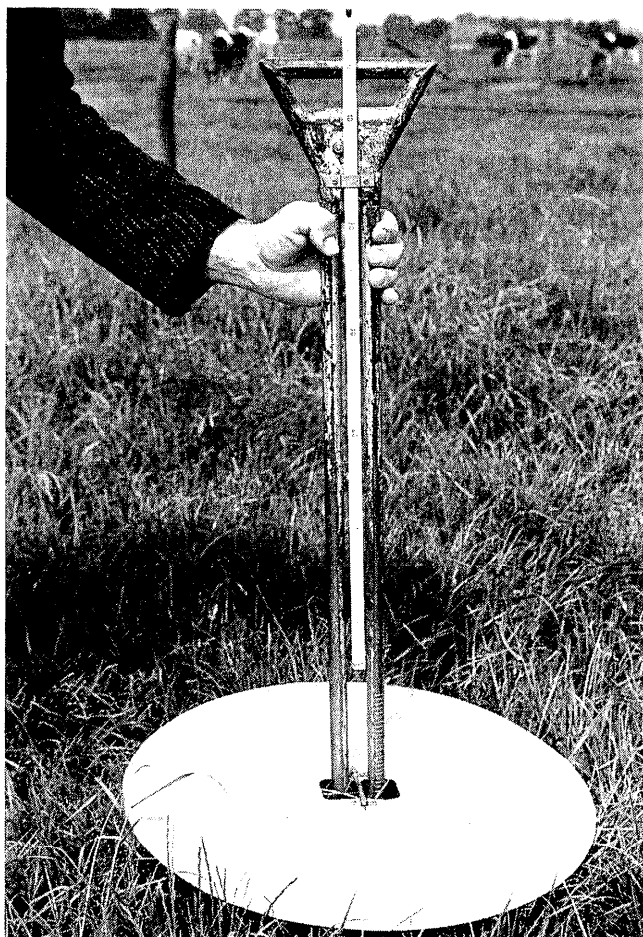
Door een statistische bewerking van de schattingscijfers is een rangorde van de prestaties van de verschillende taxateurs vastgesteld. Opmerkelijk hierbij was dat de taxateur die op 29 mei de beste prestatie leverde op 17 juli als nummer acht eindigde en dat degene die op 17 juli op de eerste plaats kwam, op 29 mei nummer zes werd. Taxeren bleek dus niet alleen een zeer subjektieve bezigheid in het algemeen, maar ook bleek eenzelfde taxateur de éne dag een belangrijk betere prestatie te leveren dan de andere dag.

Discussie

De bovenomschreven teleurstellende resultaten werden niet veroorzaakt door het peil waarop de taxaties stonden. In vergelijking met recente schattingen in Nieuw Zeeland (Phillips and Clark, 1971) stonden de taxaties op de Waiboerhoeve op een hoog niveau. Niettemin kan het aanbeveling verdienen dit onderzoek nog eens te herhalen, mede om na te gaan of door andere taxateurs betere resultaten bereikt kunnen worden.

Door training en regelmatig vergelijken van taxatie en werkelijke opbrengst, is het mogelijk de nauwkeurigheid van de schatting op te voeren (Visser, 1947), maar hiertoe ontbreekt in de praktijk gewoonlijk de mogelijkheid.

De conclusie uit dit onderzoek is dat de fout van een individuele taxatie zo groot



De meetschijf is een bruikbaar hulpmiddel bij het schatten van de hoeveelheid gras op stam.

The measuring disc is a usefull tool to determine the quantity of grass on stam.

kan zijn dat aan dergelijke schattingen ook voor de praktijk weinig of geen waarde kan worden gehecht en dat de fout die bij deze taxaties gemaakt wordt afbreuk kan doen aan de doelmatigheid van het weidegebruiksplan en aanleiding kan geven tot onvolkomenheden in de bedrijfsvoering.

Opbrengstbepalen door graslengtemetingen

Teneinde de nauwkeurigheid na te gaan waarmee door graslengtemetingen met de meetschijf de ds-opbrengst geschat kan worden, werd op de proefvelden **op** de Waiboerhoeve in 1973 een groot aantal lengtemetingen verricht. Een klein gedeelte van het verzamelde cijfermateriaal is tot heden bewerkt. Het resultaat daarvan wordt hierna besproken.

Methode van onderzoek

De metingen werden uitgevoerd met de traditionele vlakke schijf (Jagtenberg, 1962). Daarnaast werd gemeten met een gegolfde schijf en met een schijf met gleuven (Jagtenberg, 1965). De hier besproken resultaten zijn afkomstig van metingen met de vlakke schijf. De voorlopige indruk is dat de met de gegolfde schijf bereikte resultaten iets beter zijn. Wanneer al het cijfermateriaal bewerkt is wordt hierop nader ingegaan. Naast metingen driemaal per week in hetzelfde gewas om het groeiverloop van het gras tijdens het groeiseizoen na te gaan, werd ook elke week de lengte van het gras gemeten van een aantal veldjes die de volgende dag werden gemaaid teneinde het verband tussen graslengte en grasgewicht vast te stellen. Tot juli werden 10 metingen per veldje van 14 m² verricht, daarna werd overgeschakeld op 6 metingen per veldje omdat bleek dat dit vrijwel dezelfde resultaten gaf. Het gemiddelde van de metingen per veldje werd als de juiste lengte aangenomen. De hier besproken resultaten zijn afkomstig van de metingen op 22 mei en 12 juni en de opbrengstbepalingen de dag daarna.

Aard van het gemeten gras

De proefvelden waarop de metingen werden verricht lagen op in de herfst van 1970 'ingezaaid grasland. De zode bestond voor ca. 75% uit engels raaigras en voor ruim 20% uit timothee. De hoedanigheidsgraad van beide proefvelden was 9,8. Voor de eerste snede werd 120 kg N per ha gegeven; de volgende sneden ontvingen 60 kg N per ha.

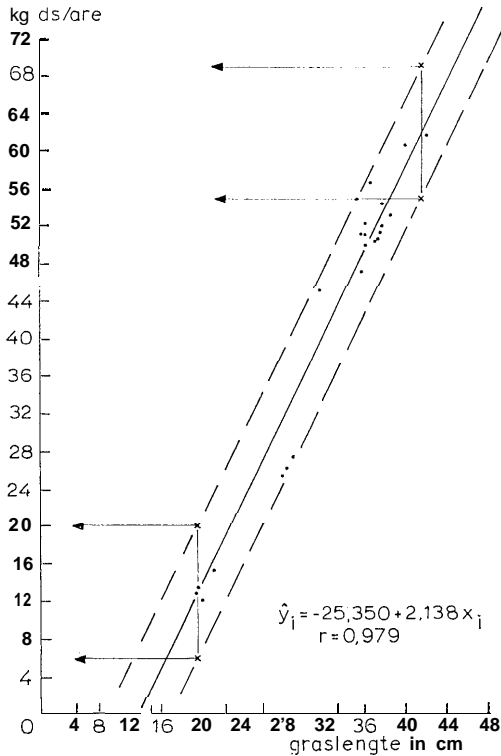
Het op 22 mei gemeten gras was bladrijk. Zelfs op de veldjes met het zwaarste gewas (62 kg ds per are) was nog nauwelijks sprake van doorschieten. Mede als gevolg van het al sinds een week scherp drogende en zonnige weer, hing het gras slap en begonnen de zware gewassen hier en daar iets te legeren.

Op 12 juni was er geen legering. Het gras was stengeliger en minder bladrijk dan op 22 mei. De hoogste opbrengst (47 kg ds per are) was belangrijk lager dan bij de meting op 22 mei.

Resultaten op 22 en 23 mei

De opbrengsten op 23 mei zijn in figuur 1 weergegeven ten opzichte van de gemiddelde graslengten op 22 mei.

De correlatie-coëfficiënt tussen graslengte en opbrengst bedraagt 0,982. Dit is zeer hoog. Hierbij moet worden opgemerkt dat de puntenzwerm in de figuur bestaat uit duidelijk van elkaar gescheiden kleine wolkjes. Omdat het zinloos is door ieder van deze wolkjes een regressie te berekenen zijn ze samengevoegd. Het is denkbaar dat hierdoor een te hoge correlatie is ontstaan. Om beter tot uitdrukking te brengen wat dit gevonden verband praktisch betekent zijn voorspellingsintervallen berekend, waarvan de grenzen aan weerszijden van de regressielijn zijn aangegeven. Daardoor wordt bij iedere graslengte het opbrengsttraject aangeduid waarbinnen met een kans van 95% de werkelijke opbrengst ligt. Bij een graslengte van bijv. 17 cm is het voor 95% zeker dat de werkelijke opbrengst tussen 6 en 20 kg ds per



Figuur 1. Verband tussen graslengte en ds-opbrengst (gem. lengte 10 metingen op 22 mei, ds-opbrengst 23 mei).

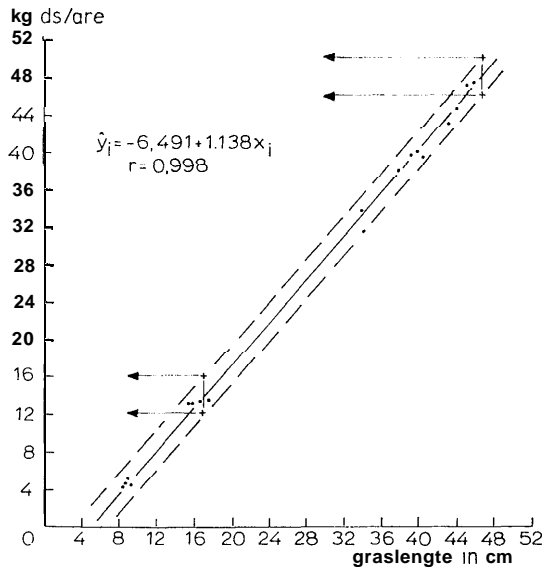
Relation between grasslength and dry matter yield (average length 10 measurements 22th May, dry matter yield 23th May).

are ligt. Bij een graslengte van 41 cm ligt deze opbrengst tussen 55 en 69 kg ds per are.

Bij lage opbrengsten was het bereikte resultaat niet beter dan dat van de eerder genoemde visuele schattingen. Bij hoge opbrengsten was het resultaat aanmerkelijk beter maar toch ook nog teleurstellend. De oorzaak hiervan moet, zoals nog blijken zal, voor een groot deel toegeschreven worden aan het slappe, iets gelegeerde en in elkaar gezakte gewas, waardoor tegenover een groot traject in opbrengsten een klein traject in graslengten stond. Uit de ligging van de puntenwolkjes van de opbrengsten beneden 30 kg ds per are zou opgemaakt kunnen worden dat in dit traject de verhouding graslengte-ds-opbrengst anders ligt: aan deze punten zou een vlakker lopende lijn kunnen worden aangepast.

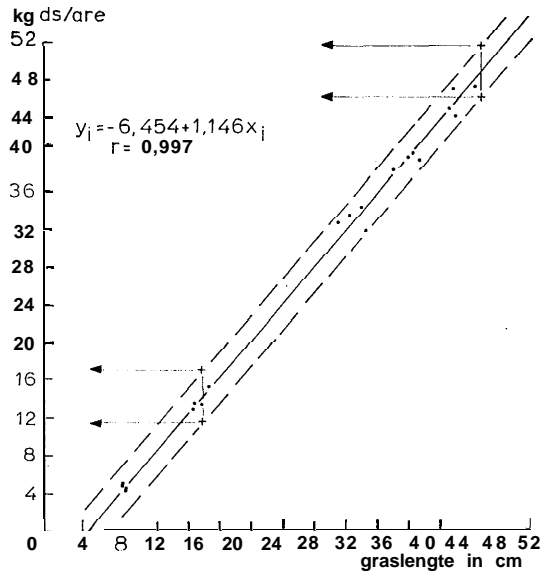
Resultaten op 12 en 13 juni

In figuur 2 en 3 zijn de opbrengsten op 13 juni uitgezet tegen de gemiddelde gras-



Figuur 2. Verband tussen graalengte en ds-opbrengst (gem. lengte 10 metingen op 12 juni, ds-opbrengst op 13 juni).

Relation between grasslength and dry matter yield (average length 10 measurements 12th June, dry matter yield 13th June).



Figuur 3. Verband tussen graslengte en ds-opbrengst (gem. lengte 5 metingen op 12 juni, ds-opbrengst op 13 juni).

Relation between grasslength and dry matter yield (average length 5 measurements 12th June, dry matter yield 13th June).

lengten van tien en vijf van de tien metingen per veldje op 12 juni.

De correlatie-coëfficiënten zijn bij tien en vijf metingen praktisch hetzelfde namelijk 0,998 en 0,997.

De grenzen van de voorspellingsintervallen geven aan dat bij 10 metingen per veldje bij een graslengte van bijv. 17 cm de werkelijke opbrengsten met een kans van 95% liggen tussen 12 en 16 kg ds per are. Bij een graslengte van 47 cm liggen zij tussen 46 en 50 kg ds per are. Bij 5 metingen per veldje liggen ze bij een graslengte van 17 cm tussen 11,5 en 17,0 kg ds per are en bij een graslengte van 47 cm tussen 46,0 én 51,5 kg ds per are.

Dit resultaat is hoopgevend. Het toont aan dat het onder bepaalde omstandigheden mogelijk is de ds-opbrengst van gras op stam door lengtemetingen vrij nauwkeurig te schatten. Het verschil tussen het resultaat van vijf en tien metingen per veldje was niet groot, zodat ook bij minder dan 10 metingen een goed resultaat mogelijk bleek.

Discussie

Een belangrijk punt bij dit onderzoek is het grote verschil in resultaat op 22 mei en 12 juni. In dit verband werd reeds opgemerkt dat mede als gevolg van weersgesteldheid en zware N-bemesting (120 kg per ha) het gewas op 22 mei zeer bladrijk, slap en iets gelegerd was. Ook was het praktisch nog niet doorgeschoten. Dit was op 12 juni wel het geval. Het toen aanwezige gras had minder stikstof gekregen (60 kg per ha), was minder bladrijk en stond normaal overeind. Ook kwamen er toen minder hoge opbrengsten voor dan 22 mei. Een en ander had tot gevolg dat op 22 mei het graslengtetrajekt van 17 tot 41 cm in verhouding tot het opbrengsttrajekt van 12 tot 62 kg relatief kort was. Op 12 juni waren deze trajekten resp. 9 tot 46 cm en 4 tot 47 kg. Op 22 mei kwam een verschil van 24 cm graslengte dus overeen met een verschil van 50 kg ds en op 12 juni een verschil van 37 cm met 43 kg ds. Voor een sterk verband tussen graslengte en grasopbrengst lijkt het, althans bij de huidige stand van het onderzoek, noodzakelijk dat het gewas niet gelegerd is maar normaal overeind staat. In dat geval kan de ds-opbrengst door graslengtemetingen dicht benaderd worden. Wanneer de over het gehele seizoen verzamelde lengtemetingen verwerkt zijn kan tot een meer definitieve conclusie worden gekomen en kan de vraag onder ogen worden gezien of het aanbeveling verdient om, zoals ook in Nieuw Zeeland reeds 'gebeurt (Phillips and Clark, 1971) de meetschijf verder te ontwikkelen. Mogelijkheden hiertoe zijn zeker aanwezig.

Een groot voordeel van graslengtemetingen ten opzichte van visuele schattingen is dat de graslengte een objectief gegeven is en dat voor deze lengtemetingen geen speciale deskundigheid nodig is.

Samenvatting

Telkens voor het insoharen van vee en voor het maaien van gras staat de veehouder voor de opgave om op een of andere wijze de hoeveelheid gras op stam

vast te stellen. Zonder kennis van deze hoeveelheid wordt een goede bedrijfsvoering en een nuttig gebruik van het weidegebruiksplan bemoeilijkt.

Het bepalen van de opbrengst door het uitmaaien en wegen van stroken is voor de veehouder te tijdrovend. Daarom bedient hij zich gewoonlijk van schattingen op het oog maar de vraag is of de nauwkeurigheid van deze schattingen voor een rationele bedrijfsvoering niet te wensen overlaat.

Om deze reden is er al jaren gezocht naar opbrengstbepalingsmethoden die aan bovengenoemde bezwaren tegemoet komen. Een daarvan is het bepalen van de opbrengst door het meten van de graslengte met de meetschijf.

Het bovenstaande was aanleiding om in 1973 op de Waiboerhoeve onderzoek te doen naar:

- a. de nauwkeurigheid van visuele taxaties van de hoeveelheid 'gras op stam.
- b. de nauwkeurigheid van opbrengstschattingen door middel van graslengtemetingen met de meetschijf.

Visuele taxaties

Op 29 mei en 17 juli werd door resp. elf en negen medewerkers van het PR op de proefvelden op de Waiboerhoeve de hoeveelheid gras op stam geschat. Dit gras werd de volgende dag gemaaid en gewogen.

Op 29 mei bleek de schatting van verschillende taxateurs van eenzelfde objekt bij lage opbrengsten tot 100% uiteen te lopen en bij hoge opbrengsten tot 40%. Op 17 juli bedroegen deze percentages 100 en 30. Dit ondanks het hoge peil waarop op taxaties stonden en de gunstige omstandigheden waaronder werd geschat.

Verder bleek het regelmatig voor te komen dat een taxateur de ene dag veel beter taxeerde dan de andere dag. Hieruit volgt dat het taxeren van gras op stam niet alleen een zeer subjektieve bezigheid is maar ook dat de prestatie van eenzelfde taxateur van dag tot dag sterk kan variëren.

De conclusie uit dit onderzoek is dat de fout van een individuele taxatie zo groot kan zijn dat aan dergelijke schattingen ook voor de praktijk weinig of geen waarde kan worden gehecht en dat zij aanleiding kunnen geven tot onvolkomenheden in de bedrijfsvoering.

Graslengtemetingen

In 1973 werden op de proefvelden op de Waiboerhoeve een groot aantal lengtemetingen verricht van gras dat de volgende dag gemaaid en gewogen werd.

Van een klein deel van de resultaten is in dit hoofdstuk verslag uitgebracht. Het bleek dat bij een bladrijk, slap hangend en iets 'gelegerd' gewas de resultaten weinig beter waren dan die van visuele schattingen. Bij een normaal staand gewas werden de werkelijke opbrengsten echter dicht benaderd.

Het grote voordeel van lengtemetingen boven visueel taxeren is dat een lengtemeting een objektief gegeven vormt en dat voor deze metingen geen speciale deskundigheid wordt vereist. Wanneer alle verzamelde cijfers verwerkt zijn, kan beoordeeld worden in hoeverre het aanbeveling verdient deze methode van opbrengstbepalen verder te ontwikkelen.

Summary

Everytime before livestock are taken into a new parcel, **and before the grass is mown**, the livestock farmer is continuously confronted with the task to stipulate the quantity of growing grass in some way or other. Without knowing this quantity, a good farm management and an economic use of pastures, will be difficult.

It will take the farmer a lot of time to determine the yield by mowing and weighing the strips. He therefore estimates the yield by the face of it, though the question is whether the accuracy of these estimates is not open to criticism where a rational farm management is concerned.

Investigations have therefore **been** going on for many years already to find methods to determine the yields so as to meet the above-mentioned objections. One method to determine the yield is to measure the grass length by means of the measuring disc.

The above led to investigations at the Waiboerhoeve in 1973 into:

- a. the accuracy of visual estimates of the quantity of growing grass.
- b. the accuracy of yield estimates by measuring the grass length with the measuring disc.

Visual estimates

On 29th May and 17th July resp. 11 and 9 cooperators of the Research and Advisory Station for Cattle Husbandry („PR”) estimated the quantity of growing grass on the experimental fields of the Waiboerhoeve. This grass was mown and weighed the next day.

On 29th May it was found that, when yields were low, the estimates of the different appraisers of the same object varied up to 100%, and up to 40% when yields were high. On 17th July these percentages were 100 and 30. This in spite of the high level of the estimates and the favourable circumstances under which this took place.

Besides, it regularly occurred that the estimates of one day were far better than those of the other. From this it follows that estimating growing grass is not only a highly subjective affair but that the achievements of one and the same appraiser may greatly vary from day to day. The conclusion of this research is that the mistake of an individual estimate may be so great that, also in practice, little or no value can be attached to such estimates and that they lead to imperfections in farm management.

Grass length measurements

In 1973 a great many length measurements were carried out on the experimental fields of the Waiboerhoeve of grass which would be mown and weighed the following day.

In this chapter only a few of these results will be reported. It was found that, in leafy, drooping and slightly beaten down crops, the results were hardly better than visual estimates. With normally standing grass the real yields were approached very closely.

The great advantage of length measurements over visual estimates is that a length measurement forms an objective fact and that no special skill is required for these

measurements. *When all the collected figures have been worked up, it is possible to determine in how far the development of this yield determination method should further be recommended.*

Literatuur

Bakhuis, J. A. 1960. Estimating pasture production by use of grass length and sward density. *Netherlands Journal of Agricultural Science* **8**. 211-224.

Campbell, A. G., D. S. M. Phillips and E. D. O'Reilly. 1962. An electronic instrument for pasture yield estimation. *Journal of British Grassland Society*, vol 17, no. 2.

Jagtenberg, W. D. 1962. Het meten van de grasopbrengsten en de grasgroei met een meetschijf. *Landbouwvoorlichting* 19, nr. 10.

Jagtenberg, W. D. 1965. Het meten van de grasopbrengsten met de meetschijf in 1963. Interne nota ten behoeve van het proefplan 1966. Proefstation voor de Akker- en Weidebouw.

Makkink, G. F. 1957. Graslengte en droge-stofopbrengst. *Jaarboek I.B.S.*, 73-77.

Oostendorp, D. 1958. Opbrengstbepaling van grasland door het meten van de graslengte en het schatten van de zodedichtheid. *Groene Schakels* 2, nr. 6, 23-25.

Phillips D. S. M. and S. E. Clark. 1971. The calibration of a weighted disc against pasture dry matter yield. *Proceedings of the N.Z. Grassland Association*, 33: 68-75.

Schaaf, D. van der. 1957. Het meten van de graslengte. *Groene schakels* 1, nr. 1, 24-25.

Travers Ledge. 1960. More cows per acre, per man, per farm. *The Farmers Weekly*, 52, 107-109.

Visser, W. C. 1947. Taxatie van gewassen. *Landbouwvoorlichting* 2: 7-21.