

N. D. Dijkstra

*Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Hoorn*

# De voederwaarde van vers gras en de daaruit bereide silages

with a summary

The nutritive value of fresh grass and  
silages made from it



1970 *Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie*

*Wageningen*

ISBN 90 220 0317 5

© Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen, 1970.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this book may be reproduced and/or published in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publishers.

## 1 Inleiding

Bij de studie van de voederwaarde van ruwvoer zijn wij jaren geleden begonnen met het onderzoek naar de voederwaarde van Nederlandse hooisoorten (Brouwer & Dijkstra, 1938) en van vers gras, gemaaid in verschillende groeistadia (Dijkstra & Brouwer, 1939). Wij trachtten toen een verband te leggen tussen de met behulp van verteringsproeven berekende voederwaardecijfers en de chemische samenstelling. Wij vonden, dat er zowel in hooi als in gras een goed verband bestond tussen het gehalte aan ruweiwit en dat aan verteerbaar ruweiwit en een vrij goed verband tussen het ruwecelstofgehalte en de zetmeelwaarde.

Sindsdien zijn deze onderzoeken steeds voortgezet en zijn er hiervoor honderden verteringsproeven genomen met verschillende soorten ruwvoeder. Voor Nederland is weidegras in verse en geconserveerde toestand veruit het belangrijkste ruwvoeder en bijgevolg zijn dan ook de meeste verteringsproeven met deze produkten genomen. Dit heeft tot gevolg gehad, dat de formules voor de berekening van de voederwaarde van deze ruwvoerders enige malen zijn herzien. Het lijkt daarom wel gewenst de laatst gepubliceerde formules hier nog eens te vermelden.

Gewoon grashooi, niet gebroeid (Dijkstra, 1954; Dijkstra & van der Schaaf, 1955)

$$v = 0,809 x - 3,50$$
$$z = -1,666 y + 100,41$$

Ventilatiehooi (Dijkstra & Philipsen, 1962)

$$v = 0,890 x - 4,00$$
$$z = -1,989 y + 112,59$$

Grassilages (geen warme) (Dijkstra, 1964)

$$v = 1,012 x - 5,69$$
$$z = -0,634 y - 0,302 a + 86,43$$

Vers gras (Dijkstra, 1966)

$$v = 0,961 x - 4,01$$
$$z = -0,02747 y^2 - 0,010 y + 88,90$$

De gebruikte symbolen hebben de volgende betekenis:

- $v$  = vre in de organische stof
- $x$  = ruweiwitgehalte in de organische stof
- $y$  = ruwecelstofgehalte in de organische stof
- $z$  = zetmeelwaarde in de organische stof
- $a$  = ammoniakfractie

Bij vers gras en grassilages is bij de berekening van de zetmeelwaarde een ruwecelstofaf trek van 0,29 toegepast, bij de hooisoorten is dit 0,58.

De zetmeelwaarde-formules voor vers gras en de hooisoorten houden in, dat bij

deze ruwvoerders de zetmeelwaarde sterk daalt bij stijgend ruwecelstofgehalte. Bij kuilgras is dit echter in veel mindere mate het geval. Dit kan - vooral bij extrapolatie - leiden tot de conclusie, dat men van een grof grasgewas geen hooi, maar silage moet maken, omdat men dan een veel hogere zetmeelwaarde heeft. Deze conclusie is echter nog wel aan twijfel onderhevig, omdat volgens ons inzicht de regressiecoëfficiënt voor  $y$  in de formule voor silages waarschijnlijk te laag is. Dit kan als volgt worden verklaard.

Bij de berekening van de zetmeelwaarde van vers gras en ook bij die van hooi werden vaak partijen gebruikt, die in verschillende groeistadia waren gemaaid en daardoor zeer uiteenlopende ruwecelstofgehalten bezaten. De berekening van de zetmeelwaarde van kuilgras is echter toegepast op alle monsters kuilgras, waarmee tot 1960 aan ons instituut verteringsproeven waren uitgevoerd. Dat waren 38 silages van voorjaarsgras en 58 van herfstgras. Door deze beide categorieën zijn toen evenwijdige regressievlakken berekend. Al deze kuilen zijn echter vermoedelijk in ongeveer hetzelfde groeistadium gemaaid; alleen zijn verschillende inkuilprocedés en ensileermiddelen toegepast. In deze ensileringen varieert het ruwecelstofgehalte bijgevolg meer tengevolge van het inkuilproces dan van het groeistadium en daarom is bij deze monsters het verband tussen ammoniakfractie en zetmeelwaarde beter ( $r = -0,790$ ) dan tussen ruwecelstofgehalte en zetmeelwaarde ( $r = -0,620$ ).

Het leek daarom zeer gewenst ook bij grassilages gegevens te verzamelen over samenstelling en voederwaarde van materiaal, dat is ingekuild in zeer verschillende groeistadia.

## 2 Proefnemingen

Bij deze proef is in drie opeenvolgende jaren - telkens op een ander perceel - gras ingekuild in 5 verschillende groeistadia. De eerste silage werd gemaakt in een zeer vroeg stadium, zodra het gras geschikt was om te worden gemaaid. De volgende maaidata lagen 7-11 dagen na de voorafgaande, zodat er in elk jaar een verschil van 35 dagen was tussen de 1e en de 5e maaitijd.

Voor deze ensileringen waren 4 kleine, ronde, betonnen silo's beschikbaar met een doorsnede van 2,00 m en enkele iets grotere met een doorsnede van 2,50 m. In de 4 eerstgenoemde silo's werd steeds slechts één wagen geënsileerd van ongeveer 2000 kg, en in de iets grotere silo's twee wagens, dus ongeveer 4000 kg. Steeds werd vers gras geënsileerd, dat met de maaikneuzer was geoogst. Er werd geen gebruik gemaakt van ensileermiddelen.

Na de vulling werd de silage direct afgedekt met plastic. Hierop werd een houten vloertje gelegd, dat met een passend aantal betonblokken werd bezwaard. Hierna werd de silo tegen inregenen beschermd met een houten deksel.

Bij elke ensilering werd van het verse gras een groot monster genomen voor het nemen van een verteringsproef met hamels. Bij het ledigen van de silo werd eveneens een groot monster genomen voor een verteringsproef. In elke proef werden 3 hamels gebruikt.

De grote monsters werden dadelijk gehakseld en goed gemengd. Hierna werden voor elk van de dieren halve dagporties in plastic zakken gewogen en vervolgens diepgevroren. De hamels werden tweemaal per dag gevoederd. Telkens werd na de voeding het halve dagrantsoen voor de volgende voeding uit de diepvriescel gehaald, zodat de dieren nooit bevroren voer ontvingen. In voorafgaande proeven is vastgesteld, dat diepvriezen geen invloed heeft op de verteerbaarheid.

## 2.1 De ensileringen in 1966

In 1966 werd het gras voor de ensileringen gemaaid op 17 mei, 25 mei, 3 juni, 13 juni en 20 juni. Het eerste gras werd geënsileerd in de iets grotere silo F; het gras van de volgende maaitijden kwam successievelijk in de kleine silo's 4, 3, 1 en 2.

De samenstelling van het verse gras en de daaruit verkregen silages is vermeld in bijlage 1. Alleen het gras van de 2e maaitijd had een tamelijk laag drogestofgehalte (17,4 %), bij de overige varieerde het van 22,8 tot 26,9 %.

Het gras van het gebruikte perceel (Ba.) was eiwitarm: het ruweiwitgehalte in de droge stof daalde met het voortschrijden van het groeistadium van 13,8 tot 7,3 %. In dezelfde tijd steeg het ruwecelstofgehalte van 20,5 tot 29,0 %.

Tijdens de ensilering is het drogestofgehalte van het gras van de 2e maaitijd gestegen van 17,4 naar 23,0 %; dat van de overige silages is vrijwel onveranderd gebleven.

Gegevens over de kwaliteit van de silages zijn opgenomen in bijlage 2. De silages van de eerste 4 maaitijden waren goed geslaagd. De pH's varieerden van 3,94 tot 4,06, het boterzuurgehalte van 0,09 tot 0,17 % en de ammoniakfracties van 5,5 tot 9,4. Alleen de silage van de 5e maaitijd, welke gemaakt was van gras met 26,9 % droge stof, bevatte teveel boterzuur (0,62 %), doch de ammoniakfractie was goed (9,1).

De gemiddelde verteringscoëfficiënten van het verse gras en de silages zijn vermeld in bijlage 3. Doordat sommige silages nogal wat grond bevatten (asgehalten in de droge stof variërend van 10,1 tot 20,2 %) moet aan de verteringscoëfficiënten van as en droge stof niet te veel waarde worden toegekend. De verteringscoëfficiënt van de organische stof daalde bij het verse gras met het maaistadium van 76,8 tot 64,4 en bij de silages van 78,1 tot 64,3. Hieruit blijkt reeds, dat bij deze proef de verteerbaarheid van de organische stof door het ensileringsproces niet is teruggelopen. Ook bij het ruweiwit lag de verteerbaarheid in de silages vrijwel op dezelfde hoogte als in het verse gras, waaruit ze waren bereid.

De voederwaarde van de droge stof in gras en silages is vermeld in bijlage 4. Hierin is de voederwaarde van de silages in het algemeen wat lager dan van het verse gras. Doordat het asgehalte in sommige silages hoger lag dan in het uitgangsmateriaal, is het beeld enigszins vertekend. Om een juist inzicht te krijgen in de veranderingen zullen bij de uiteindelijke berekeningen alle cijfers worden omgerekend op de organische stof.

## 2.2 De ensileringen in 1967

In 1967 werd het gras voor de ensileringen gemaaid op 16 mei, 24 mei, 2 juni, 9 juni en 20 juni. Voor deze ensileringen werd achtereenvolgens gebruik gemaakt van de kleine silo's 3, 4, 1 en 2, terwijl het laatste gras werd geënsileerd in de iets grotere silo E.

De samenstelling van het gras en silages is opgenomen in bijlage 5. Het gras is dit jaar aanzienlijk natter ingekuuld dan in het vorige jaar. Zo bedroeg het drogestofgehalte van het gras bij de 1e en 3e maaitijd slechts 14,2 en 13,7 % en bij de 2e en 4e maaitijd 18,3 en 19,8 %; alleen het gras van de 5e maaitijd had een bevredigend drogestofgehalte, nl. 23,1 %.

Ook het gras van dit perceel (C) was betrekkelijk eiwitarm: het eiwitgehalte daalde met de maaidatum van 16,5 tot 10,1 %. In dezelfde tijd nam het ruwecelstofgehalte toe van 22,6 tot 30,5 %.

Tijdens de ensileringen steeg het drogestofgehalte van de natte silages en liep dat van de droogste iets terug, zodat het drogestofgehalte van de silages bij de voeding varieerde van 18,5 tot 21,7 %.

Gegevens over de kwaliteit van de silages zijn vermeld in bijlage 6. De silages van de eerste twee maaitijden zijn niet geslaagd: zowel de pH als het boterzuur-gehalte en de ammoniakfractie waren te hoog. Bij de silage van de 3e maaitijd was het boterzuurgehalte (0,28 %) iets te hoog, terwijl ook de ammoniakfractie (10,6) wat te hoog was. De beide laatste silages waren volledig geslaagd.

De gemiddelde verteringscoëfficiënten van het verse gras en de silages zijn vermeld in bijlage 7. De verteringscoëfficiënten van de organische stof daalden bij het verse gras met het voortschrijden van het groeistadium van 77,6 tot 67,0 en bij de silages van 76,5 tot 64,2. Evenmin als het vorige jaar is de verteerbaarheid van de organische stof door het ensileringsproces gedaald, ook niet bij de beide niet-geslaagde silages. Bij 3 van de 5 silages is de verteringscoëfficiënt van het ruweiwit even hoog als bij het verse gras. Bij de eerste en de laatste is de verteerbaarheid van het eiwit wat lager geworden.

De voederwaarde van de droge stof van het verse gras en de silages zijn vermeld in bijlage 8. Ook nu bemoeilijkt het verschil in asgehalte het zuivere vergelijken van de voederwaarde van de corresponderende monsters gras en silage.

## 2.3 De ensilering in 1968

In 1968 waren de maaitijden van het gras voor de achtereenvolgende silages 10 mei, 21 mei, 30 mei, 6 juni en 14 juni. Voor deze ensileringen werd achtereenvolgens gebruik gemaakt van de kleine silo's 3, 4, 1 en 2, terwijl het laatste gras werd gebracht in de iets grotere silo G.

De samenstelling van het gras en de silages is vermeld in bijlage 9. Het drogestofgehalte van het gras bij het inkuilen was nog lager dan in het voorafgaande jaar. Het drogestofgehalte steeg met de maaidata geleidelijk van 12,5 tot 18,0 %.

Het gras voor deze ensileringen was deze keer afkomstig van een perceel, dat twee jaar tevoren opnieuw was ingezaaid. Het eiwitgehalte daalde bij het ouder worden van 20,9 tot 12,0 %. In diezelfde tijd steeg het ruwecelstofgehalte van 20,9 tot 30,7 %.

Tijdens de ensileringen steeg het drogestofgehalte bij alle 5 silages en varieerde bij de voeding van 16,6 tot 19,3 %.

Gegevens over de kwaliteit van deze silages zijn vermeld in bijlage 10. Drie van de silages waren volledig geslaagd. De silage van de 1e maaitijd was ook nu niet geslaagd, hetgeen gezien het lage drogestofgehalte en het hoge eiwitgehalte niet verwonderlijk was. Merkwaardig was, dat ook de silage van de 4e maaitijd niet geslaagd was: pH 4,65, boterzuur 0,20 % en ammoniakfractie 13,7.

De gemiddelde verteringscoëfficiënten van het verse gras en de silages zijn opgenomen in bijlage 11. De verteringscoëfficiënten van de organische stof van het verse gras daalden bij deze proef van 82,2 tot 70,8 en bij de silages van 82,6 tot 70,8. Bijgevolg daalde ook bij deze silages de verteerbaarheid van de organische stof niet door het ensileringsproces. Merkwaardig was, dat de verteerbaarheid van het ruweiwit bij de eerste drie silages niet daalde en bij de laatste twee wel.

De voederwaarde van de droge stof in het verse gras en de silages zijn vermeld in bijlage 12. Daar bij de ensileringen in 1968 het gras praktisch niet met grond verontreinigd was, zijn de asgehalten in deze silages niet hoger dan in het verse gras. Daardoor kunnen wij de voederwaarde van de silages hier wel met het uitgangsmateriaal vergelijken. In drie gevallen was de zetmeelwaarde van de silage gelijk aan die van het verse gras, maar bij de 2e en 4e maaitijd was ze wat lager. In alle gevallen was het vre-gehalte van de silage wat lager dan dat van het gras, waaruit deze was bereid.

### 3 Nadere beschouwing van de gegevens

Doordat een sterk wisselend asgehalte (door meer of minder verontreiniging met grond) een zuivere vergelijking van de gegevens bemoeilijkt, zijn de belangrijkste gegevens omgerekend op de organische stof (bijlage 13).

#### 3.1 Chemische samenstelling

Met één uitzondering was het ruweiwitgehalte in de silage lager dan in het verse gras. Het gemiddelde verschil bedroeg:  $1,71 \pm 0,33$  %. De daling van het ruweiwitgehalte is afhankelijk van het *drogestofgehalte van het verse gras* op het moment van inkuilen:  $r = -0,72$ . Voor het verband werd gevonden:

$$d = -0,204 x + 5,53 \text{ (SD} = 0,91)$$

$d$  = daling van het ruweiwitgehalte (in organische stof)

$x$  = drogestofgehalte

In het drogestoftraject van deze ensileringen, verminderde de daling van het eiwitgehalte met 0,2 % bij stijging van het drogestofgehalte met 1 %.

Verder is de daling van het ruweiwitgehalte uiteraard afhankelijk van de *ammoniakfractie*:  $r = 0,75$ .

Voor het verband werd gevonden:

$$d = 0,259 a - 1,00 \text{ (SD} = 0,88)$$

$a$  = ammoniakfractie

De daling van het eiwitgehalte neemt toe met 0,26 % bij stijging van de ammoniakfractie met 1 eenheid.

In alle gevallen was het *ruwecelstofgehalte* (in de organische stof) van de silage duidelijk hoger dan dat van het verse gras. Het gemiddelde verschil bedroeg:  $5,56 \pm 0,47$  %. Ook deze stijging was afhankelijk van het *drogestofgehalte van het verse gras* op het tijdstip van inkuilen:  $r = -0,67$ .

Voor het verband werd gevonden:

$$s = -0,271 x + 10,63 \text{ (SD} = 1,41)$$

$s$  = stijging van het ruwecelstofgehalte (in organische stof)

$x$  = drogestofgehalte

Bij toename van het drogestofgehalte met 1 % vermindert de stijging van het ruwecelstofgehalte met 0,27 %.

### 3.2 De verteerbaarheid

De verteerbaarheid van de *organische stof* is door het ensileringsproces praktisch niet beïnvloed. De gemiddelde verteringscoëfficiënt voor het verse gras was 73,66 en die voor de silages 73,21.

De verteerbaarheid van het *ruweiwit* is gemiddeld genomen iets gedaald. De gemiddelde verteringscoëfficiënt voor het verse gras was 63,56 en voor de silages 61,49. Het verschil bedroeg  $2,07 \pm 0,84$ ; dit verschil is wezenlijk ( $p \leq 0,05$ ). De iets lagere verteerbaarheid van het eiwit is een logisch gevolg van een wat lager ruweiwitgehalte in de silages.

### 3.3 De voederwaarde

Bij de hier volgende berekeningen zijn de volgende symbolen gebruikt:

$x$  = ruweiwit (%) in de organische stof

$y$  = ruwe celstof (%) in de organische stof

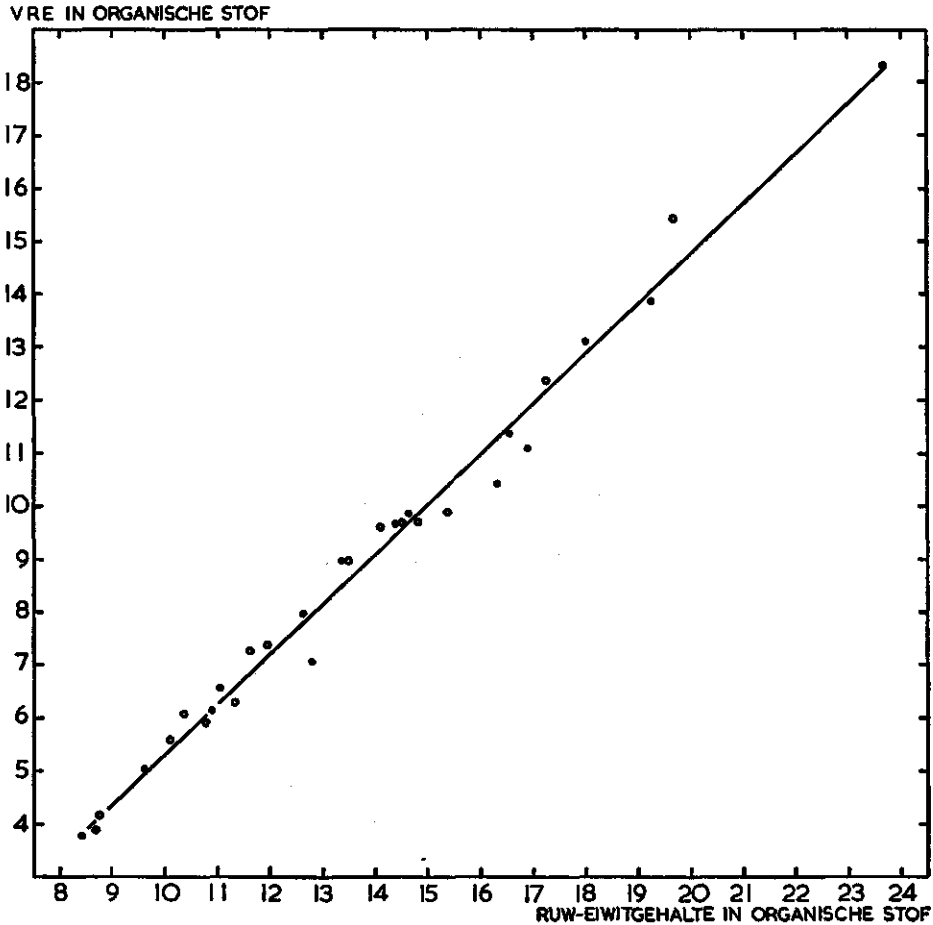
$v$  = voedernorm ruweiwit (%) in de organische stof

$z$  = zetmeelwaarde in de organische stof

*Voedernorm ruweiwit* In fig. 1 is het verband tussen het gehalte aan ruweiwit en dat aan vre van de 15 monsters vers gras en van de corresponderende 15 monsters grassilage grafisch voorgesteld. Zoals uit de figuur blijkt, bestaat er een goed verband tussen het gehalte aan ruweiwit en dat aan vre, zowel bij het verse gras als bij de grassilages. Verder blijkt, dat er in dit opzicht geen principieel verschil is tussen beide categorieën. Bijgevolg kan met 1 regressielijn worden volstaan.



Fig. 1. Verband tussen het ruweiwitgehalte en het vre-gehalte in de organische stof bij vers en geënsileerd gras.



- vers gras/fresh grass
- grassilage/grass silage

Fig. 1. Correlation between crude protein (abscissa) and digestible crude protein (ordinate) in organic matter of fresh grass and the corresponding silages.

De formule van deze lijn is:

$$v = 0,944 x - 4,09$$

$$r = 0,993; SD = 0,408 \text{ en de regressiecoëfficiënt } a = 0,944 \pm 0,021$$

Fig. 2. Verband tussen het ruwecestofgehalte en de zetmeelwaarde in de organische stof bij dezelfde monsters als in fig. 1. De tekens zijn ook dezelfde als in fig. 1.

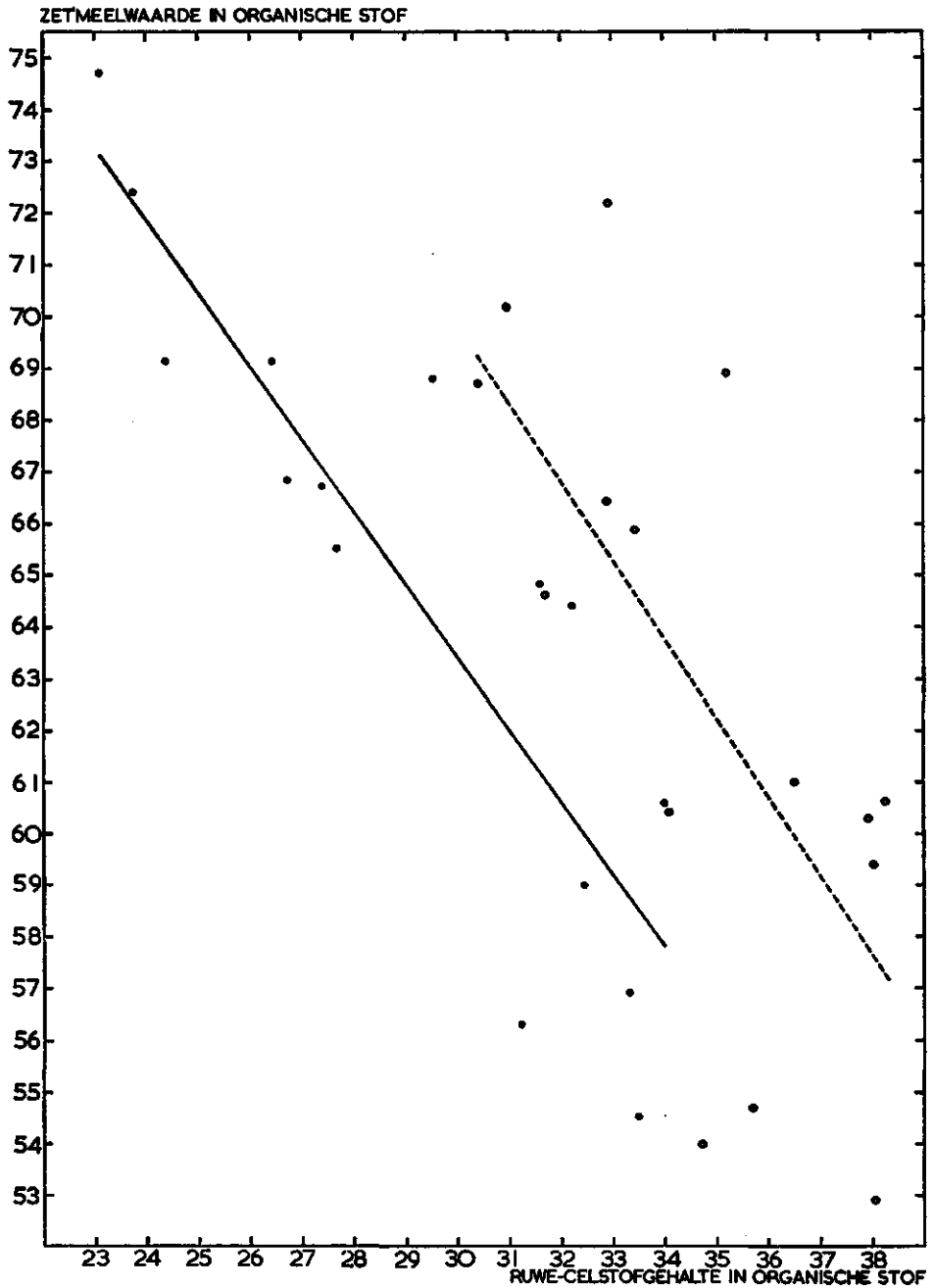


Fig. 2. Correlation between crude fibre (abscissa) and starch equivalent (ordinate) in organic matter of the same samples as in Fig. 1. The different symbols are also the same as in Fig. 1.

**Zetmeelwaarde** In fig. 2 is het verband tussen het ruwecelstofgehalte en de zetmeelwaarde uitgezet. Zoals uit deze grafiek blijkt, bestaat er ook nu bij het *verse gras* evenals bij vroegere proefnemingen een behoorlijk verband ( $r = -0,873$ ) en bij de *silage* ook een zeker verband, maar minder goed dan bij *vers gras* ( $r = -0,675$ ). Uit de figuur blijkt heel duidelijk, dat de regressielijn voor de *silages* een geheel andere is dan voor *vers gras*. Voor *vers gras* werd, wanneer evenals bij de *silages* gebruik gemaakt werd van een rechte regressielijn, gevonden:

$$z = -1,404 y + 105,56$$

$$SD = 3,05 \text{ en de regressiecoëfficiënt } a_1 = -1,404 \pm 0,217$$

De regressielijn voor de *silages* was:

$$z = -1,535 y + 115,96$$

$$SD = 4,64 \text{ en de regressiecoëfficiënt } a_1 = -1,535 \pm 0,466$$

De regressiecoëfficiënten verschillen niet wezenlijk, maar de constante factoren wel.

Zoals reeds is meegedeeld, is tijdens het ensileringsproces het ruwecelstofgehalte belangrijk hoger geworden, terwijl de verteerbaarheid van de organische stof vrijwel gelijk is gebleven. Bijgevolg is de zetmeelwaarde van de *silage* iets lager dan van het *verse gras*, doordat door het hogere celstofgehalte de ruwecelstofafrek iets groter is. De gemiddelde zetmeelwaarde van de *silage* was  $1,96 \pm 0,54$  eenheden lager dan die van het *verse gras*. Door de grote toename van het ruwecelstofgehalte is de regressielijn voor *grassilages* (in vergelijking met die van *vers gras*) zodanig verschoven, dat bij eenzelfde zetmeelwaarde in *grassilages* een veel hoger ruwecelstofgehalte behoort. Dit zal bij een berekening van de zetmeelwaarde van *grassilages* uit het ruwecelstofgehalte tot gevolg hebben, dat bij een zelfde ruwecelstofgehalte voor *grassilages* een hogere zetmeelwaarde wordt berekend dan voor *vers gras*.

De berekening van de zetmeelwaarde is bij *silages* minder nauwkeurig, want de correlatiecoëfficiënt is belangrijk kleiner dan die voor *vers gras* en de standaarddeviatie (SD) veel hoger. In de tot dusver gebruikte formules voor de zetmeelwaardeberekening van *silages* (Dijkstra, 1964) komt echter naast het ruwecelstofgehalte ook de ammoniakfractie voor. Daarom werd ook nu nagegaan, of er ook in dit geval een zeker verband bestond tussen de ammoniakfractie en de zetmeelwaarde.

Dit verband was niet best:  $r = 0,45$  en  $SD = 5,61$ . Bovendien werd er een positieve correlatie gevonden. Dit zou inhouden, dat de zetmeelwaarde des te hoger zou zijn, naarmate de ammoniakfractie hoger is en dus de kwaliteit van de *silage* slechter. De oorzaak van dit enigszins vreemd lijkend verschijnsel is in dit geval als volgt te verklaren. Het jongste *gras* heeft namelijk niet alleen de hoogste zetmeelwaarde, doch ook het hoogste eiwitgehalte. Bovendien bezit dit jonge, eiwitrijke materiaal bij het ensileren meestal een lager drogestofgehalte. Door deze beide oorzaken slagen de *silages* van dit materiaal meestal minder goed en hebben bijgevolg een hogere ammoniakfractie.

Bij de zetmeelwaardeberekening van de *silages* uit dit onderzoek, wordt de nauwkeurigheid van de berekening niet noemenswaard verbeterd door de ammoniakfractie in de berekening te betrekken. Bij deze berekening van de voederwaarde

is de ammoniakfractie dus overbodig geworden, maar ze heeft nog wel degelijk waarde, nl. voor de beoordeling van de kwaliteit van de silages.

Een veel betere benadering van de zetmeelwaarde van de silages wordt echter verkregen, wanneer niet uitgegaan wordt van het ruwecelstofgehalte van de silage, maar wanneer de zetmeelwaarde wordt berekend met behulp van het *ruwecelstofgehalte van het verse gras*, dat voor de ensilering is gebruikt. Voor het verband tussen deze beide grootheden werd gevonden:

$$z = -1,366 y + 102,49$$

$$r = -0,846; SD = 3,35 \text{ en } a_1 = 1,366 \pm 0,239$$

In beide formules voor de zetmeelwaardeberekening van silages zijn de regressiecoëfficiënten voor  $y$  (ruwe celstof) inderdaad belangrijk hoger dan in de tot dusver gebruikte formule.

Wanneer wij deze formules omrekenen op droge stof dan worden ze:

$$z' = -1,535 (y'_s - 31) - 1,160 (m' - 10) + 56,78 \quad (1)$$

waarin  $y'_s$  = ruwe celstof in de droge stof van de silage.

$$z' = -1,366 (y'_g - 26) - 1,025 (m' - 10) + 56,72 \quad (2),$$

waarin  $y'_g$  = ruwe celstof in de droge stof van het gras, dat voor de bereiding van de silage is gebruikt.

Tot slot hebben wij deze formules eens getoetst op denkbeeldig jong en oud materiaal. Hierbij zijn wij uitgegaan van gras met 20 % droge stof met in de droge stof 10 % as, terwijl werd aangenomen, dat in de silage zowel het drogestofgehalte als het asgehalte onveranderd zijn gebleven (tabel 1). Speciaal door de hogere ruwecelstofaf trek is de zetmeelwaarde van hooi steeds lager dan die van silage. Dit geldt dus ook voor jong materiaal, maar bij ouder materiaal is het verschil wat groter, omdat het ruwecelstofgehalte hoger is.

Tabel 1. Samenstelling in de droge stof (%) van denkbeeldig gras met 20 % droge stof met in de droge stof 10 % as.

		Ruwe celstof	Factor voor rc-af trek	ZW in droge stof
Vers gras/fresh grass	jong/young	20,7	0,29	66,7
	oud/old	30,6	0,34	49,6
Ventilatiehooi/barn dried hay	jong/young	22,5	0,58	56,6
	oud/old	32,4	0,58	36,9
Silage (1)	jong/young	26,3	0,32	63,2
	oud/old	36,2	0,36	46,3
Silage (2)	jong/young	zie gras	0,32	63,2
	oud/old	zie gras	0,36	47,9
		Crude fibre	Correction for crude fibre	Starch equivalent

Table 1. Composition in dry matter (%) of a hypothetical grass with 20 % dry matter and 10 % ash in dry matter.

*De verteerbaarheid in vitro* Naast de verteerbaarheidsbepaling met behulp van hamels, werd tevens de verteerbaarheid van de organische stof in vitro bepaald. Dit geschiedde volgens de sedert enige jaren aan ons instituut gebruikelijke methode (van der Koelen et al., 1969).

De resultaten van dit onderzoek zijn vermeld in bijlage 14. Hierin zijn de verteringscoëfficiënten van de organische stof in vitro vergeleken met die welke met behulp van hamels zijn verkregen. Uit deze bijlage blijkt, dat in sommige gevallen, speciaal bij silages, de cijfers nogal wat van elkaar kunnen verschillen.

Vervolgens werd het verband berekend tussen de verteringscoëfficiënten van de organische stof ( $x$ ) (in vitro) en de zetmeelwaarden in de organische stof ( $z$ ).

Bij het *verse gras* werd gevonden:

$$z = 1,018 x - 10,49$$

$r = 0,920$ ;  $SD = 2,44$  en de regressiecoëfficiënt  $a_1 = 1,018 \pm 0,120$ .

Bij de *silages* werd gevonden:

$$z = 0,988 x - 7,10$$

$r = 0,848$ ;  $SD = 3,33$  en de regressiecoëfficiënt  $a_1 = 0,988 \pm 0,171$

Bij het *verse gras* was deze benadering van de zetmeelwaarde nauwkeuriger dan de berekening uit het ruwecelstofgehalte. Bij de *silages* werd precies dezelfde nauwkeurigheid bereikt als bij de berekening uit het ruwecelstofgehalte van het verse uitgangsmateriaal.

## Samenvatting

Momenteel wordt in de voederwaardeberekening van ruwvoer voor kuilgras een formule gebruikt, waarin de zetmeelwaarde veel minder afhankelijk is van het ruwecelstofgehalte dan in de zetmeelwaarde-formules van vers gras, gedroogd gras en hooi. In de silagemonsters, die voor deze berekening zijn gebruikt, varieerde het ruwecelstofgehalte waarschijnlijk meer tengevolge van het inkuilproces dan door het groeistadium. Het doel van de proef was daarom gegevens te verzamelen over samenstelling en voederwaarde van grassilages, bereid uit gras van sterk uiteenlopende groeistadia.

Hiervoor werd in het voorjaar van 1966, 1967 en 1968 elk jaar gras van een ander perceel geënsileerd in 5 verschillende groeistadia. De tussenpozen tussen de maaidata varieerden van 7 tot 11 dagen, doch steeds was er een verschil van 35 dagen tussen eerste en vijfde maaitijd. Het gras werd zonder enige toevoeging met behulp van een maaikneuzer geënsileerd in kleine betonnen silo's. Bij elke ensilering werd zowel het verse gras als de verkregen silage met behulp van 3 hamels op verteerbaarheid onderzocht.

Om verschillen door verontreinigingen met grond te elimineren, werden alle uiteindelijke gegevens over samenstelling en voederwaarde omgerekend op de organische stof (bijlage 13).

Het gehalte aan ruweiwit was in de silages gemiddeld  $1,71 \pm 0,33$  % lager dan in het verse gras. De daling van het ruweiwitgehalte was zowel afhankelijk van de

ammoniakfractie als van het drogestofgehalte op het tijdstip van inkuilen. Tijdens het inkuilen steeg het ruwecelstofgehalte bijzonder sterk, nl. gemiddeld met  $5,56 \pm 0,47$  %. Deze stijging bleek ook afhankelijk te zijn van het drogestofgehalte van het gras bij het inkuilen.

De verteerbaarheid van de organische stof bleef tijdens het inkuilproces onveranderd. Er was een geringe daling van de verteerbaarheid van het ruweiwit, nl. gemiddeld  $2,07 \pm 0,84$  eenheid.

Het verband tussen ruweiwit en vre (fig.1) was zowel bij vers gras als bij de silages bijzonder goed ( $r = 0,993$ ). Er was geen principieel verschil, zodat voor beide soorten ruwvoer dezelfde formule kon worden gebruikt:

$$v = 0,944 x - 4,09$$

Het verband tussen ruwe celstof en zetmeelwaarde (fig.2) was bij het verse gras ( $r = -0,873$ ) beter dan bij de silages ( $r = -0,675$ ). De formule voor vers gras was:

$$z = -1,404 y + 105,56$$

Het verband was bij de silages door het sterk gestegen ruwecelstofgehalte in fig. 2 duidelijk naar rechts verschoven:

$$z = -1,535 y + 115,96$$

De zetmeelwaarde van de silages was gemiddeld slechts weinig lager dan van het verse gras, nl.  $1,96 \pm 0,54$  eenheid. De kwaliteit van de silage (ammoniakfractie) had geen invloed op de zetmeelwaarde.

Er bleek een tamelijk goed verband te bestaan tussen het ruwecelstofgehalte van het *verse gras* en de zetmeelwaarde van de daaruit bereide silage ( $r = -0,846$ ).

$$z = -1,366 y + 102,49$$

Verder werd in alle monsters de verteerbaarheid van de organische stof in vitro bepaald.

Bij vers gras was het verband tussen dit cijfer ( $x$ ) en de zetmeelwaarde ( $z$ ):

$$z = 1,018 x - 10,49$$

$$r = 0,920 \text{ en } SD = 2,44$$

Bij de silages was dit verband:

$$z = 0,988 x - 7,10$$

$$r = 0,848 \text{ en } SD = 3,33$$

Bij het verse gras was deze schatting van de zetmeelwaarde nauwkeuriger dan uit het ruwecelstofgehalte. Bij silages werd dezelfde nauwkeurigheid bereikt als bij de berekening uit het ruwecelstofgehalte van het verse gras.

## Conclusies

Uit dit materiaal werden voor de zetmeelwaarde van grassilages formules berekend, waarin de regressiecoëfficiënten voor het ruwecelstofgehalte belangrijk hoger zijn dan in de oude formule, wat betekent dat de zetmeelwaarde sterker daalt naarmate voor het inkuilen gebruik wordt gemaakt van grover gras.

Het bleek verder, dat de zetmeelwaarde van grassilages nauwkeuriger kan wor-

den berekend uit het ruwecelstofgehalte van het verse gras, dat voor de silage is gebruikt, dan uit het ruwecelstofgehalte van de silage zelf.

Ook bij gebruikmaking van de verteerbaarheid in vitro kan de zetmeelwaarde op bevredigende manier worden berekend.

## Summary

At present in the Netherlands a formula is used for the calculation of the nutritive value of silages, in which the correlation between crude fibre and starch equivalent is weaker than in the formulae for fresh grass, artificially dried grass and hay. In the silage samples on which these calculations are based, crude fibre seemed to vary more with method of ensiling than with stage of growth of grass. Consequently, the purpose of this experiment was to gather data about composition and nutritive value of silages, made of grass with a large variation in stage of growth.

Therefore in May and June of 1966, 1967 and 1968 grass was ensiled at 5 different growth stages, each year using a different field. The intervals between the cutting date varied from 7 to 11 days, and so each year an interval was used of about 35 days between first and last cut. The grass was ensiled without additives in small concrete silos after being cut with a flail-type forage harvester. In each of the 15 silage experiments the digestibility of the fresh grass and that of the silage was determined with 3 wethers.

To eliminate differences caused by contamination with soil, all the final data about composition and nutritive value are calculated in organic matter (Appendix 13).

On average crude protein in the silages was  $1.71 \pm 0.33$  percentage unit less than in fresh grass. The decrease in crude protein was correlated with the ammonia fraction ( $\text{NH}_3\text{N}$  as percentage of total N) and with dry matter at the time of ensiling. During ensilage, there was a large increase in crude fibre:  $5.56 \pm 0.47$  percentage units on average. It proved that this increase was also dependent on dry matter in the grass.

The digestibility of organic matter remained constant during ensilage. There was a small decrease in the digestibility of crude protein:  $2.07 \pm 0.84$  percentage unit, on average.

The correlation between crude protein ( $x$ ) and digestible crude protein ( $d$ ) (Fig. 1) in either fresh grass or in silage was very close ( $r = 0.993$ ). There was no fundamental difference between the categories, which could both be defined by the one formula:

$$d = 0.944 x - 4.09$$

The correlation between crude fibre ( $y$ ) and starch equivalent ( $s$ ) (Fig. 2) was better in fresh grass ( $r = -0.873$ ) than in silage ( $r = -0.675$ ). There was a clear difference between the two categories because of a large increase in the percentage of crude fibre during ensilage and practically no change in digestibility.



For fresh grass we calculated:

$$s = -1.404 y + 105.56$$

The formula for the grass silages was:

$$s = -1.535 y + 115.96$$

The average starch equivalent of the silages was only a little lower than that of fresh grass:  $1.96 \pm 0.54$ . The quality of the silages (ammonia fraction) had no influence on the starch equivalent.

A reasonable correlation could be calculated between crude fibre in the *fresh grass* and the starch equivalent of the silages made from it ( $r = -0.846$ ):

$$s = 1.366 y + 102.49$$

The digestibility *in vitro* of organic matter was determined in all samples.

In fresh grass the relationship between digestibility *in vitro* ( $x$ ) and starch equivalent ( $s$ ) was:

$$s = 1.018 x - 10.49$$

$$r = 0.920 \text{ and } SD = 2.44$$

For the grass silages we found:

$$s = 0.988 x - 7.10$$

$$r = 0.848 \text{ and } SD = 3.33$$

In fresh grass, the starch equivalent estimated that way was more exact than by use of percentage crude fibre. In silages the accuracy was the same as by using percentage crude fibre in the fresh grass.

## Conclusions

Formulae for the starch equivalent of grass silage have been calculated, in which the regression coefficient for crude fibre is considerably higher than in the present formula; this means that starch equivalent decreases more quickly when courser material is used for silage making.

Starch equivalent of grass silage can be calculated more exactly from crude fibre in the fresh grass from which it has been made than from crude fibre in the silage itself.

Starch equivalent of silage can also be calculated fairly accurately from digestibility *in vitro*.

## Literatuur

- Brouwer, E & N. D. Dijkstra 1938 Onderzoek naar de voederwaarde van de Nederlandse hooisoorten. Versl. landbk. Onderz. 44: 529.
- Dijkstra, N. D. & E. Brouwer 1939 De verteerbaarheid en de voederwaarde van vers gras, gemaaid in verschillende groeistadia. Versl. landbk. Onderz. 45: 1.
- Dijkstra, N. D. 1966 Estimation of the nutritive value of fresh roughage. Proc. 10th Int. Grassld. Congr., Helsinki: 393.
- Dijkstra, N. D. & D. van der Schaaf 1955 Onderzoek naar de voederwaarde van gebroeid hooi. Versl. landbk. Onderz. 61.15.
- Dijkstra, N. D. 1954 What has the State Agricultural Experiment Station at Hoorn contributed to research into the feeding value of roughage. Neth. J. agric. Sci. 2: 273.
- Dijkstra, N. D. & P. J. J. Philipsen 1962 Onderzoek naar de voederwaardeverliezen bij hooiwinning met behulp van ventilatie. Versl. landbk. Onderz. 68.4.
- Dijkstra, N. D. 1964 Onderzoek naar de voederwaarde van ruwvoerders. Landbk. Tijdschr. 76: 684.
- Koelen, C. J. van der, A. Kemmink & N. D. Dijkstra 1969 De bepaling van de voederwaarde van ruwvoerders met behulp van de in vitro-verteerbaarheid. Intern rapport no. 27.

## **Bijlagen/Appendices**

Bijlage 1. Samenstelling van de droge stof (%) van het verse gras en de daaruit gemaakte silages in 1966.

Maai-tijd	Maai-datum	Silo	Verterings-proef	Droge stof (%)	Ruw-eiwit	Overige kool-hydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
<i>Vers gras/fresh grass</i>									
1	17/5	F	V 779	22,82	13,75	49,89	20,54	15,82	11,04
2	25/5	4	V 781	17,43	10,79	50,93	22,53	15,75	8,63
3	3/6	3	V 782	24,89	9,93	56,11	25,29	8,67	7,96
4	13/6	1	V 783	22,84	8,69	53,64	28,32	9,35	7,00
5	20/6	2	V 785	26,87	7,30	50,35	29,01	13,34	5,77
<i>Silages</i>									
1	17/5	F	V 796	22,60	12,28	45,35	25,18	17,19	6,31
2	25/5	4	V 798	23,05	9,09	45,70	25,42	19,79	5,00
3	3/6	3	V 800	23,26	9,48	48,56	30,02	11,94	4,93
4	13/6	1	V 801	22,81	7,86	49,92	32,08	10,14	4,69
5	20/6	2	V 803	26,27	6,93	45,16	27,72	20,19	3,78
Cut	Date of cutting	Silo	Diges-tion trial	Dry matter (%)	Crude protein	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

Appendix 1. Composition of the dry matter (%) of fresh grass and silage made from it in 1966.

Bijlage 2. Analyses over de kwaliteit van de in 1966 bereide silages.

Maai-tijd	Silo	Verterings-proef	Droge stof (%)	pH	Azijn-zuur (%)	Boter-zuur (%)	Melk-zuur (%)	NH <sub>3</sub> -fractie
1	F	V 796	22,60	4,06	0,67	0,10	1,97	9,3
2	4	V 798	23,05	4,01	1,09	0,17	1,06	9,4
3	3	V 800	23,26	3,94	0,69	0,09	2,15	6,8
4	1	V 801	22,81	3,98	0,64	0,16	1,51	5,5
5	2	V 803	26,27	4,24	0,44	0,62	2,05	9,1
Cut	Silo	Digestion trial	Dry matter (%)	pH	Acetic acid (%)	Butyric acid (%)	Lactic acid (%)	NH <sub>3</sub> N (% of total N)

Appendix 2. Qualitative analyses of the silages made in 1966.

Bijlage 3. Gemiddelde verteringscoëfficiënt van het verse gras en de daaruit gemaakte silages in 1966.

Maai- tijd	Silo	Ver- terings- proef	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw- eiwit	Overige kool- hydraten	Ruwe celstof	As	Wer- kelijk eiwit
<i>Vers gras/fresh grass</i>									
1	F	V 779	68,8	76,8	64,0	80,0	77,5	26,4	57,7
2	4	V 781	66,0	74,9	55,0	79,1	75,1	18,2	46,8
3	3	V 782	71,3	73,9	56,7	80,0	67,2	43,9	52,0
4	1	V 783	62,9	65,7	52,3	69,6	62,3	36,4	42,9
5	2	V 785	59,6	64,4	45,2	68,1	62,9	28,2	33,3
<i>Silages</i>									
1	F	V 796	67,7	78,1	65,5	79,3	82,0	17,7	37,4
2	4	V 798	61,6	74,1	55,6	76,3	76,8	10,6	22,7
3	3	V 800	65,2	70,6	55,0	73,0	71,7	25,0	18,5
4	1	V 801	61,6	65,2	47,3	66,6	67,6	29,3	17,0
5	2	V 803	54,8	64,3	45,0	66,9	64,9	17,3	3,4
Cut	Silo	Digestion trial	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

Appendix 3. Average digestion coefficients of fresh grass and silages made from it in 1966.

Bijlage 4. Voederwaarde van de droge stof in het gras en de daaruit gemaakte silages in 1966.

Maaitijd	Vers gras		Silages	
	zetmeelwaarde	vre	zetmeelwaarde	vre
1	57,7	8,80	55,9	8,04
2	56,2	5,93	50,5	5,05
3	58,3	5,63	51,1	5,21
4	49,3	4,54	46,6	3,72
5	44,6	3,30	40,9	3,12
	starch equivalent	dig. crude protein	starch equivalent	dig. crude protein
Cut	Fresh grass		Silage	

Appendix 4. Nutritive value in dry matter of fresh grass and silage made from it in 1966.

Bijlage 5. Samenstelling van de droge stof (%) van het verse gras en de daaruit gemaakte silages in 1967.

Maai-tijd	Maai-datum	Silo	Ver-terings-proef	Droge stof (%)	Ruw-eiwit	Overige kool-hydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
<i>Vers gras/fresh grass</i>									
1	16/5	3	V 811	14,20	16,46	46,40	22,62	14,52	13,57
2	24/5	4	V 812	18,26	14,85	48,92	24,05	12,18	12,48
3	2/6	1	V 814	13,66	13,32	48,90	28,77	9,01	10,72
4	9/6	2	V 815	19,85	11,52	50,17	29,62	8,69	9,21
5	20/6	E	V 816	23,10	10,09	50,89	30,47	8,55	7,73
<i>Silages</i>									
1	16/5	3	V 838	18,54	12,56	42,23	26,88	18,33	7,17
2	24/5	4	V 840	19,64	12,95	46,64	29,91	10,50	6,52
3	2/6	1	V 841	18,47	12,18	44,06	34,35	9,41	7,48
4	9/6	2	V 842	20,42	10,50	47,00	33,04	9,46	4,66
5	20/6	E	V 844	21,68	9,12	46,95	34,42	9,51	5,45
Cut	Date of cutting	Silo	Diges-tion trial	Dry matter (%)	Crude protein	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

Appendix 5. Composition of the dry matter (%) of fresh grass and silage made from it in 1967.

Bijlage 6. Analyses over de kwaliteit van de in 1967 bereide silages.

Maai-tijd	Silo	Ver-terings-proef	Droge stof (%)	pH	Azijn-zuur (%)	Boter-zuur (%)	Melk-zuur (%)	NH <sub>3</sub> -fractie
1	3	V 838	18,54	4,82	0,47	0,92	0,70	17,4
2	4	V 840	19,64	4,66	0,71	0,73	0,95	17,8
3	1	V 841	18,47	4,01	0,50	0,28	1,80	10,6
4	2	V 842	20,42	3,86	0,72	0	1,88	8,4
5	E	V 844	21,68	3,98	0,49	0,14	1,19	7,5
Cut	Silo	Digestion trial	Dry matter (%)	pH	Acetic acid (%)	Butyric acid (%)	Lactic acid (%)	NH <sub>3</sub> N (% of total N)

Appendix 6. Quantitative analyses of the silages made in 1967.

Bijlage 7. Gemiddelde verteringscoëfficiënten van het verse gras en de daaruit gemaakte silages in 1967.

Maai-tijd	Silo	Ver-terings-proef	Droge stof	Orga-nische stof	Ruw-eiwit	Overige kool-hydraten	Ruwe celstof	As	Wer-kelijk eiwit
<i>Vers gras/fresh grass</i>									
1	3	V 811	71,4	77,6	72,0	77,6	81,8	34,2	67,6
2	4	V 812	69,9	75,4	65,7	77,3	77,3	30,1	63,1
3	1	V 814	71,9	74,6	67,4	74,8	77,4	45,3	61,0
4	2	V 815	66,3	68,8	62,9	70,3	68,7	40,3	55,9
5	E	V 816	64,7	67,0	59,3	68,8	66,3	40,1	48,1
<i>Silages</i>									
1	3	V 838	66,4	76,5	64,4	76,9	81,6	21,5	40,7
2	4	V 840	71,7	76,1	66,9	75,2	81,6	34,1	38,0
3	1	V 841	68,2	71,8	66,7	68,7	77,7	33,4	47,7
4	2	V 842	68,8	72,1	62,6	71,2	76,3	37,4	20,8
5	E	V 844	61,4	64,2	55,3	64,2	66,7	34,4	28,6
Cut	Silo	Digestion trial	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

Appendix 7. Average digestion coefficients of fresh grass and silage made from it in 1967.

Bijlage 8. Voederwaarde van de droge stof in het gras en de daaruit gemaakte silages in 1967.

Maaitijd	Vers gras		Silages	
	zetmeelwaarde	vre	zetmeelwaarde	vre
1	59,1	11,85	53,7	8,09
2	58,4	9,76	57,4	8,66
3	58,9	8,98	52,6	8,12
4	52,4	7,25	53,0	6,57
5	49,9	5,98	45,1	5,04
	starch equivalent	dig. crude protein	starch equivalent	dig. crude protein
Cut	Fresh grass		Silage	

Appendix 8. Nutritive value in dry matter of fresh grass and silages made from it in 1967.

Bijlage 9. Samenstelling van de droge stof (%) van het verse gras en de daaruit gemaakte silages in 1968.

Maai-tijd	Maai-datum	Silo	Verterings-proef	Droge stof (%)	Ruw-eiwit	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
<i>Vers gras/fresh grass</i>									
1	10/5	3	V 851	12,50	20,94	46,60	21,02	11,44	17,14
2	21/5	4	V 854	14,86	16,30	53,36	20,92	9,42	13,18
3	30/5	1	V 857	14,45	14,85	48,45	26,54	10,16	11,59
4	6/6	2	V 860	16,57	13,00	48,09	29,04	9,87	9,70
5	14/6	G	V 863	17,96	12,05	47,58	30,73	9,64	9,32
<i>Silages</i>									
1	10/5	3	V 877	16,55	17,88	43,15	29,96	9,01	7,29
2	21/5	4	V 878	18,69	15,73	47,21	28,22	8,84	6,98
3	30/5	1	V 879	18,77	12,68	45,55	31,63	10,14	5,84
4	6/6	2	V 882	17,91	10,81	44,92	34,53	9,74	5,89
5	14/6	G	V 885	19,30	9,51	47,24	34,83	8,42	5,57
Cut	Date of cutting	Silo	Digestion trial	Dry matter (%)	Crude protein	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

Appendix 9. Composition of the dry matter (%) of fresh grass and silage made from it in 1968.

Bijlage 10. Analyses over de kwaliteit van de in 1968 bereide silages.

Maai-tijd	Silo	Verterings-proef	Droge stof (%)	pH	Azijn-zuur (%)	Boter-zuur (%)	Melk-zuur (%)	NH <sub>3</sub> -fractie
1	3	V 877	16,55	4,92	1,26	0,35	0,24	14,1
2	4	V 878	18,69	4,17	1,32	0,03	1,33	8,3
3	1	V 879	18,77	3,98	0,83	0	1,89	9,4
4	2	V 882	17,91	4,65	1,58	0,20	0,31	13,7
5	G	V 885	19,30	4,02	0,60	0,06	1,62	9,8
Cut	Silo	Digestion trial	Dry matter (%)	pH	Acetic acid (%)	Butyric acid (%)	Lactic acid (%)	NH <sub>3</sub> N (% of total N)

Appendix 10. Quantitative analyses of the silages made in 1968.



Bijlage 11. Gemiddelde verteringscoëfficiënten van het verse gras en de daaruit gemaakte silages in 1968.

Maai-tijd	Silo	Ver-terings-proef	Droge stof	Orga-nische stof	Ruw-eiwit	Overige kool-hydraten	Ruwe celstof	As	Wer-kelijk eiwit
<i>Vers gras/fresh grass</i>									
1	3	V 851	76,6	80,4	77,4	80,0	84,4	47,7	74,5
2	4	V 854	79,8	82,2	72,8	84,4	83,7	57,7	68,2
3	1	V 857	75,7	78,1	68,6	77,9	83,5	54,9	61,5
4	2	V 860	72,4	74,3	67,1	73,9	78,2	55,2	57,8
5	G	V 863	69,1	70,8	67,0	69,6	74,6	53,9	57,7
<i>Silages</i>									
1	3	V 877	79,1	82,6	78,3	80,2	88,8	42,9	50,4
2	4	V 878	76,7	80,0	71,6	79,5	85,4	43,6	40,0
3	1	V 879	76,0	79,6	68,1	78,7	85,7	44,1	36,1
4	2	V 882	69,7	72,1	61,6	69,7	78,5	47,3	34,1
5	G	V 885	68,4	70,8	58,4	69,9	75,5	41,6	34,0
Cut	Silo	Digestion trial	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

Appendix 11. Average digestion coefficients of fresh grass and silage made from it in 1968.

Bijlage 12. Voederwaarde van de droge stof in het gras en de daaruit gemaakte silages in 1968.

Maaitijd	Vers gras		Silages	
	zetmeelwaarde	vre	zetmeelwaarde	vre
1	64,2	16,21	65,1	14,00
2	67,6	11,87	63,2	11,26
3	61,8	10,19	60,3	8,64
4	57,4	8,72	52,9	6,66
5	53,5	8,07	52,4	5,55
	starch equivalent	dig. crude protein	starch equivalent	dig. crude protein
Cut	Fresh grass		Silage	

Appendix 12. Nutritive value in dry matter of fresh grass and silage made from it in 1968.

Bijlage 13. Samenstelling en voederwaarde van de organische stof van het gras en de daaruit gemaakte silages.

	Maai- tijd	Vers gras				Silages			
		ruw- eiwit	ruwe celstof	vre	zetmeel- waarde	ruw- eiwit	ruwe celstof	vre	zetmeel- waarde
1966	1	16,33	24,40	10,45	69,1	14,83	30,41	9,71	68,7
	2	12,81	26,74	7,05	66,8	11,33	31,69	6,30	64,6
	3	10,87	27,69	6,16	65,5	10,77	34,09	5,92	60,4
	4	9,59	31,24	5,02	56,3	8,75	35,70	4,14	54,7
	5	8,42	33,48	3,81	54,5	8,68	34,73	3,91	54,0
1967	1	19,26	26,46	13,87	69,1	15,38	32,91	9,90	66,4
	2	16,91	27,39	11,11	66,7	14,47	33,42	9,68	65,9
	3	14,64	31,62	9,87	64,8	13,44	37,92	8,96	60,3
	4	12,62	32,44	7,94	59,0	11,60	36,49	7,26	61,0
	5	11,03	33,32	6,54	56,9	10,08	38,04	5,57	52,9
1968	1	23,64	23,74	18,30	72,4	19,65	32,93	15,39	72,2
	2	18,00	23,10	13,10	74,7	17,26	30,96	12,36	70,2
	3	16,53	29,54	11,34	68,8	14,11	35,20	9,61	68,9
	4	14,42	32,22	9,68	64,4	11,98	38,26	7,38	60,6
	5	13,34	34,01	8,94	60,6	10,38	38,03	6,06	59,4
		crude protein	crude fibre	dig. crude protein	starch equiva- lent	crude protein	crude fibre	dig. crude protein	starch equiva- lent
	Cut	Fresh grass				Silage			

Appendix 13. Composition and nutritive value in organic matter of fresh grass and silage made from it.

Bijlage 14. Vergelijking van de verteringscoëfficiënten van de organische stof in vitro met de met hamels verkregen verteringscoëfficiënten.

	Maai- tijd	Vers gras			Silages		
		<i>in vitro</i>	<i>in vivo</i>	verschil	<i>in vitro</i>	<i>in vivo</i>	verschil
1966	1	80,0	76,8	+3,2	78,8	78,1	+0,7
	2	77,4	74,9	+2,5	75,0	74,1	+0,9
	3	76,0	73,9	+2,1	74,2	70,6	+3,6
	4	69,4	65,7	+3,7	67,3	65,2	+2,1
	5	66,3	64,4	+1,9	65,0	64,3	+0,7
1967	1	77,8	77,6	+0,2	70,7	76,5	-5,8
	2	79,0	75,4	+3,6	72,1	76,1	-4,0
	3	71,8	74,6	-2,8	63,8	71,8	-8,0
	4	69,6	68,8	+0,8	67,3	72,1	-4,8
	5	65,6	67,0	-1,4	61,2	64,2	-3,0
1968	1	79,5	80,4	-0,9	75,4	82,6	-7,2
	2	81,8	82,2	-0,4	76,9	80,0	-3,1
	3	75,2	78,1	-2,9	74,8	79,6	-4,8
	4	70,6	74,3	-3,7	69,0	72,1	-3,1
	5	67,2	70,8	-3,6	68,1	70,8	-2,7
		<i>in vitro</i>	<i>in vivo</i>	difference	<i>in vitro</i>	<i>in vivo</i>	difference
Cut		Fresh grass			Silage		

Appendix 14. Comparison of the digestion coefficients in vitro of organic matter with the digestion coefficients estimated with wethers.