

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE HOORN

DE VERTEERBAARHEID
EN VOEDERWAARDE VAN ENKELVOUDIGE
GRASSOORTEN EN VAN GRAS VAN
KUNSTWEIDEN

WITH A SUMMARY

RESEARCH INTO THE DIGESTIBILITY
AND FEEDING VALUE OF SOME GRASS SPECIES
AND GRASS OF LEYS

N. D. DIJKSTRA



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 63.1 — 's-GRAVENHAGE — 1957

225610

INHOUD ¹⁾

	Blz.
I. INLEIDING	3
II. TECHNIEK VAN HET VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK	4
III. HET PROEFMATERIAAL	5
IV. VERKREGEN UITKOMSTEN	7
V. VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE	17
1. Verteerbaar ruw eiwit	18
2. Zetmeelwaarde	20
SAMENVATTING	24
SUMMARY	25
LITERATUUR.	26

¹ De auteur, dr. N. D. DIJKSTRA, is als wetenschappelijk hoofdamtenaar verbonden aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn.

I. INLEIDING

In de loop der jaren zijn er aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn talrijke verteringsproeven genomen met gras, afkomstig van blijvend grasland. Bij dit gras bleek een zeer goed verband te bestaan tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan verteerbaar ruw eiwit en een redelijk verband tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde. Dit verband werd vastgelegd in regressieformules. Met behulp hiervan is men nu in staat de voederwaarde van dergelijk gras vrij nauwkeurig te benaderen, wanneer men over een chemische analyse van dit gras beschikt.

De vraag bleef echter open, of het geoorloofd zou zijn de voederwaarde van het gras van kunstweiden, bestaande uit één enkel of uit een paar afzonderlijke grassoorten ook op dezelfde wijze te berekenen.

Tot voor kort was het voor ons moeilijk hiernaar een onderzoek in te stellen, daar wij aan de Proefzuivelboerderij te Hoorn uitsluitend over blijvend grasland beschikten. Nu wij daar echter enige jaren geleden de beschikking hebben gekregen over een perceel bouwland en tevens te Maarheeze (N.-Br.) een dépendance van het Rijkslandbouwproefstation is gevestigd, werd de mogelijkheid geschapen om dit nader te onderzoeken.

Daartoe werd op het perceel bouwland te Hoorn begin april 1955 Westerwolds raaigras gezaaid. In de loop van het jaar werden hiervan verschillende sneden onderzocht. Verder werden te Maarheeze de eerste en de tweede snede onderzocht van kunstweiden, waarvan het grasbestand hoofdzakelijk bestond uit kroppaar.

Ten slotte werd dit onderzoek nog aangevuld met enkele partijen kunstmatig gedroogd kroppaar, roodzwenkgras en Westerwolds- en Engels raaigras, die gedeeltelijk door bemiddeling van het Landbouwconsulentschap voor Oostelijk Noord-Brabant werden verkregen en gedeeltelijk door de Stichting Kweekbedrijf CIV te Ottersum (L.) werden geleverd. De kunstmatige droging vond plaats op een kruidendroger te Veghel.

II. TECHNIEK VAN HET VERTEERBAARHEIDS- ONDERZOEK

Als regel werd voor de verteringsproeven gebruik gemaakt van drie jonge schapen (hamels); slechts in twee gevallen werden twee dieren gebruikt.

Bij de proeven met *vers gras* werd te Maarheeze driemaal per week gras van de desbetreffende velden gemaaid. In Hoorn, waar het verse materiaal in een goed gekoelde ruimte bewaard kan worden, geschiedde dit tweemaal per week. Dit gras, dat bestemd was om gedurende de volgende 2—4 dagen te worden gevoederd, werd zorgvuldig gehakseld, doorengemengd en bemonsterd. Hierna werd direct een voorlopige droge-stofbepaling verricht om aan de hand daarvan de dagporties zo groot te kunnen kiezen, dat niet alleen gedurende elke afzonderlijke proefperiode (in de regel zeven dagen), maar ook gedurende alle perioden die betrekking hadden op hetzelfde perceel, dagelijks ongeveer dezelfde hoeveelheid droge stof werd verstrekt. Dit geschiedde dus ondanks het feit, dat het droge-stofgehalte door de weersgesteldheid en de toenemende ouderdom van het gras voortdurend wisselde.

Bij de proeven met *kunstmatig gedroogd gras* werd het materiaal gehakseld. Om het gehakselde gedroogde gras homogeen te kunnen mengen, werd het in twee fracties uitgezeefd: een grof gedeelte en een fijn gedeelte, die elk afzonderlijk goed werden gemengd. Door weging werd het percentage van elk der beide fracties bepaald om later de dagporties weer in dezelfde verhouding te kunnen samenstellen.

Naast het gras werden geen andere voedermiddelen toegediend, uitgezonderd 5 g keukenzout per dier per dag.

De eigenlijke proefperioden duurden bij het verse voorjaars- en zomergras, waarbij meer perioden zonder onderbreking op elkaar volgden, 7 dagen. Bij alle overige proeven werd één periode van 10 dagen genomen. Aan deze proefperioden ging als regel een voorperiode van 10 dagen vooraf; in een paar gevallen, waarbij de aard van het materiaal niet noemenswaard veranderde, werd 7 dagen voldoende geacht.

III. PROEFMATERIAAL

Het *verse Westerwoldse raaigras* van de proef te Hoorn werd op 5 april 1955 gezaaid. Het onderzoek van de eerste snede werd op 10 juni begonnen (voorperiode) en op 7 juli beëindigd. Het resterende, grootste gedeelte van het gewas werd op 4 juli gemaaid. Het onderzoek van de 2e snede hiervan werd op 22 juli begonnen (voorperiode van de nieuwe proef) en hiermede werd doorgegaan tot 11 augustus. De 3e snede, die in het laatst van augustus werd gewonnen en die door de droogte weinig opleverde, werd niet nader onderzocht. Voor het onderzoek van de 4e snede werd op 20 oktober met maaien begonnen, terwijl de eigenlijke proef duurde van 28 oktober tot 6 november.

Met het *verse gras* van de eerste snede van een driejarige *kunstweide* te Maarheeze werd begonnen op 30 april 1954 en de proef werd beëindigd op 6 juni. In het begin bestond het gemaaide materiaal bijna geheel uit kropbaar, doch geleidelijk nam het percentage klaver in het voeder steeds toe. Het gras van de tweede snede was afkomstig van een andere kunstweide, die echter in samenstelling zeer weinig van de vorige verschilde. Op 15 juni werd met de voorperiode begonnen, terwijl de proef werd beëindigd op 13 juli.

Van het gedroogde *Westerwoldse raaigras* was de ene partij (MV 11) afkomstig van de landbouwer P. Bakx te Oostelbeers (N.-Br.). Het was een tweede snede, die op 6 september 1954 gemaaid werd, toen het gras ongeveer 20 à 25 cm lang was. De andere partij (V 382) was afkomstig van de landbouwer A. H. Gerritsen te Oostelbeers. Het was eveneens een tweede snede, die op 28 september 1954 gemaaid werd, toen het gras ongeveer 25 cm lang was.

Van het gedroogde *Engelse raaigras* afkomstig van het Kweekbedrijf der C I V te Ottersum (L.), werden twee verschillende typen onderzocht, nl. het weidetype en het hooitype. Het weidetype (MV 24) was een eerste snede, die gemaaid werd tegen het doorschieten, nl. op 27 juni 1955. Het hooitype (MV 25) was ook afkomstig van de eerste snede en werd eveneens gemaaid tegen het doorschieten, nl. op 7 juni.

Van de gedroogde *kropbaar* waren twee partijen afkomstig van de landbouwer J. H. Peek te Sterksel. Het was een derde snede, waarvan de ene partij (MV 12) gemaaid werd op 28 september 1954, toen het gras ongeveer 15 cm lang was. De andere partij (MV 18) werd gemaaid op 21 oktober, toen het gras ongeveer 25 à 30 cm lang was. De derde partij (MV 22) was afkomstig van het Kweekbedrijf der C I V te Ottersum. Het was een eerste snede hooitype die werd gemaaid op 24 mei 1955, toen het gewas 15 cm hoog was en nog geen bloeistengels vertoonde.

Het gedroogde *roodzwenkgras* was eveneens afkomstig van het Kweekbedrijf der C I V te Ottersum. Het was een tweede snede en werd gemaaid op 19 september 1955.

Om de partijen der afzonderlijke grassen die niet te Hoorn of te Maarheeze geteeld waren, voor bederf te vrijwaren, werden ze snel naar Veghel getransporteerd, waar ze dadelijk in een kruidendroger bij lage temperatuur werden gedroogd. De partijen werden eerst ongeveer 2 uren voorgedroogd bij 65 à 70°C en daarna nog enige uren nagedroogd onder doorblazen van lucht bij 20—22°C.

Het gedroogde gras werd dadelijk in jute zakken naar Maarheeze verzonden, waar het in deze zakken op een droge plaats werd bewaard, tot het voor de verteringsproef moest worden gebruikt. Slechts één der partijen Westerwolds raaigras (V 382) werd te Hoorn op verteerbaarheid onderzocht.

IV. VERKREGEN UITKOMSTEN

De resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in de tabellen 1 t/m 9. De eerste tabel heeft betrekking op de scheikundige samenstelling en de voederwaarde; de andere tabellen bevatten de verteringscoëfficiënten, met behulp waarvan deze voederwaarde werd berekend. De berekening van de zetmeelwaarde geschiedde op de te Hoorn gebruikelijke wijze met behulp van verteerbaar ruw eiwit in plaats van verteerbaar werkelijk eiwit en met verwaarlozing van het ruw-vetgehalte.

Verder werd bij alle monsters een ruwe-celstofaf trek van 0,29 toegepast (dus ook bij het gedroogde materiaal) om op deze manier de voederwaarde van de diverse verse grassoorten beter te kunnen vergelijken.

Bij de percelen, waarvan het gras van dezelfde snede in enkele op elkaar volgende perioden werd onderzocht, werd in de verandering van de chemische samenstelling weer het gewone verloop waargenomen: het ruw- en werkelijk eiwitgehalte daalde en het ruwe-celstofgehalte steeg. Alleen bij de 1e snede van één der kunstweiden te Maarheeze ging de aanvankelijke daling in het eiwitgehalte later over in een stijging. Dit is een gevolg van de ongelijkmatigheid in de grasmat van deze kunstweide: in het begin vrijwel alleen kropbaar en later een steeds toenemend klavergehalte.

In de 2e snede Westerwolds raaigras (V 395, maaitijd eerste helft augustus 1955) werd een zeer laag eiwitgehalte gevonden. Zoals ook reeds uit de droge-stofgehalten van dit gras blijkt, was er toen een zeer droge periode, wat ongetwijfeld dit lage eiwitgehalte in de hand zal hebben gewerkt. Ook het Engels raaigras (MV 24 en MV 25), dat in beide gevallen gemaaid werd tegen het doorschieten, had een zeer laag eiwitgehalte.

Uit de resultaten van de verteringsproeven (tabellen 2 t/m 9) konden wij weer bij de desbetreffende percelen bevestigen, dat met het voortschrijden van het groeistadium niet alleen de chemische samenstelling verandert, doch ook de verteerbaarheid terugloopt.

Zo daalde b.v. de verteringscoëfficiënt van de organische stof bij de 1e snede Westerwolds raaigras (tabel 2) in 2 weken van 74,8 tot 65,5 en bij de 2e snede (tabel 3) in 1 week van 64,0 tot 60,9. Ook bij de kunstweiden te Maarheeze werd een daling waargenomen, doch door de wisselende botanische samenstelling was deze minder groot.

Uit het voorgaande is reeds af te leiden, dat ook de voederwaarde terugliep. Het duidelijkst werd dit gedemonstreerd bij de zetmeelwaarde. Deze daalde bij de 1e snede Westerwolds raaigras van 57,4 tot 47,7, bij de 2e snede van 47,8 tot 45,0, bij de 1e snede van de kunstweide te Maarheeze van 64,3 tot 56,5 en bij de 2e snede van 58,6 tot 56,7.

Bij de partijen Westerwolds raaigras varieerde de zetmeelwaarde in de droge stof van ruim 57 tot 45. Deze laagste waarde is misschien ook weer gedeeltelijk toe te schrijven aan de droogte. Bij het Engels raaigras werden zetmeelwaarden van 59 en 55 gevonden.

TABEL 1. Chemische samenstelling en voederwaarde van de verschillende grassoorten

Maaijnd	Verterings- proef	Droge stof (%)	In de droge stof (%)						Vert. werkelijk eiwit	Zetmeel- waarde
			Ruw eiwit	Vet + overige kool- hydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	Vert. ruw eiwit		
Westerwolds raaigras (Westerwolds rye grass)										
21-27 juni (June 21-27)	V 387 HI	13,26	16,23	46,11	24,99	12,67	13,50	11,59	9,27	57,4
28 juni-4 juli (June 28-July 4)	HIH	14,25	16,28	45,28	26,91	11,54	12,69	11,95	8,51	53,6
5-11 juli (July 5-11)	HIH	18,06	12,06	45,89	28,29	13,76	9,72	8,16	5,87	47,7
2-8 aug. (Aug. 2-8)	V 395 HI	26,34	9,17	49,61	30,21	10,71	7,19	5,52	3,66	47,8
9-15 aug. (Aug. 9-15)	HIH	27,71	8,92	48,93	31,43	10,02	6,39	5,47	3,51	45,0
28 okt.-6 nov. (Oct. 28-Nov. 6)	V 411	14,46	17,89	41,40	21,81	18,90	14,71	13,56	10,65	52,1
6 sept. (Sept. 6)	MV 11	81,80	12,52	47,06	28,49	11,93	9,42	7,81	5,02	48,7
28 sept. (Sept. 28)	V 382	84,49	10,15	45,09	25,85	12,91	13,12	10,92	8,11	51,7
Kunstweide: hoofdzakelijk kroopaar (Ley: mainly orchard grass)										
10-16 mei (May 10-16)	MV 6 HI	20,54	15,23	52,81	22,69	9,27	13,16	10,94	9,25	64,3
17-23 mei (May 17-23)	HIH	18,09	13,41	50,77	27,02	8,80	11,31	9,51	7,77	63,3
24-30 mei (May 24-30)	HIH	18,39	13,32	49,00	28,77	9,61	11,06	9,70	7,57	61,4
31 mei-6 juni (May 31-June 6)	HIV	15,38	14,75	45,56	30,01	9,68	11,99	10,87	8,30	56,5
21-29 juni (June 23-29)	HIH	16,93	16,11	47,32	26,57	10,00	13,84	11,82	9,76	58,6
30 juni-6 juli (June 30-July 6)	HIH	18,94	15,81	45,54	28,92	9,73	13,14	11,67	9,20	56,9
7-13 juli (July 7-13)	HIH	20,24	14,03	48,96	29,01	8,00	11,32	10,00	7,40	56,7
Kroopaar (Orchard grass)										
28 sept. (Sept. 28)	MV 12	83,12	23,42	41,93	25,68	8,97	20,87	18,08	15,90	56,1
21 okt. (Oct. 21)	MV 18	87,94	16,39	47,42	28,31	7,88	13,67	9,92	7,48	43,8
24 mei (May 24)	MV 22	85,10	13,84	49,38	26,82	9,96	11,16	9,33	6,85	58,6
Engels raaigras (Perennial rye grass)										
27 juni (June 27)	MV 24	86,43	6,93	56,24	29,37	7,48	5,39	3,08	1,69	55,0
7 juni (June 7)	MV 25	83,94	9,24	52,17	30,20	8,39	7,12	5,77	3,72	59,1
Roodwenkgras (Red fescue)										
19 sept. (Sept. 19)	MV 30	84,46	16,82	46,44	27,32	9,42	11,68	10,93	5,92	45,2
In the dry matter (%)										
Cutting time	Digestion trial	Dry matter (%)	Crude Protein	Fat + N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein	Dig. crude protein	Dig. true protein	Starch equivalent

TABEL 1. Chemical composition and feeding value of the different species of grass

De zetmeelwaarden van de kropbaar en van kunstweiden met overwegend kropbaar varieerden met één uitzondering van 64 tot 56. Alleen bij de kropbaar, die zeer laat in de herfst (21 oktober) werd gemaaid, werd een veel lagere zetmeelwaarde nl. 44 gevonden.

Bij het ene monster roodzwenkgras vonden wij een lage zetmeelwaarde nl. 45. Bij de beoordeling van dit cijfer moet men echter bedenken, dat het gras in de herfst (19 september) werd gemaaid en dat bij herfstgras de zetmeelwaarde altijd iets lager uitvalt.

TABEL 2. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de eerste snede Westerswolds raaigras te Hoorn (V 387)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
								<i>First cutting: June 21-27</i>
1e snede: 21-27 juni								
Samenstelling	13,26		16,23	46,11	24,99	12,67	13,50	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel M	68,7	73,7	67,0	76,2	73,6	33,9	66,0	<i>Wether M</i>
Hamel N	71,2	75,6	74,5	77,1	73,5	40,8	71,3	<i>Wether N</i>
Hamel O	69,7	75,2	72,6	75,8	73,8	31,7	68,8	<i>Wether O</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>69,9</i>	<i>74,8</i>	<i>71,4</i>	<i>76,4</i>	<i>74,3</i>	<i>35,5</i>	<i>68,7</i>	<i>Average</i>
								<i>First cutting: June 28- July 4</i>
1e snede: 28 juni-4 juli								
Samenstelling	14,25		16,28	45,28	26,91	11,54	12,69	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel M	65,7	69,1	71,3	70,9	64,8	39,5	65,8	<i>Wether M</i>
Hamel N	68,1	71,6	75,4	72,9	67,1	41,6	68,9	<i>Wether N</i>
Hamel O	66,5	69,9	73,5	70,5	66,7	40,4	66,7	<i>Wether O</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>66,8</i>	<i>70,2</i>	<i>73,4</i>	<i>71,4</i>	<i>66,2</i>	<i>40,5</i>	<i>67,1</i>	<i>Average</i>
								<i>First cutting: July 5-11</i>
1e snede: 5-11 juli								
Samenstelling	18,06		12,06	45,89	28,29	13,76	9,72	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel M	62,2	66,4	68,2	69,1	61,1	36,4	60,6	<i>Wether M</i>
Hamel N	61,9	66,3	69,3	69,6	59,5	34,7	62,4	<i>Wether N</i>
Hamel O	59,1	63,8	65,6	67,4	57,0	29,6	58,2	<i>Wether O</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>61,1</i>	<i>65,5</i>	<i>67,7</i>	<i>68,7</i>	<i>59,2</i>	<i>33,6</i>	<i>60,4</i>	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABEL 2. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the first cutting Westerswolds rye grass from the trial at Hoorn.*

TABEL 3. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de tweede en vierde snede Westerwolds raai gras te Hoorn

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
2e snede (V 395 HI): 2-8 aug.								2nd cutting: Aug. 2-8
Samenstelling	26,34		9,17	49,61	30,21	11,01	7,19	Composition
Verteringscoëfficiënten:								Digestion coefficients:
Hamel P	60,5	64,3	57,9	67,5	60,9	30,2	49,1	Wether P
Hamel Q	59,3	62,9	61,3	66,0	58,2	30,1	52,2	Wether Q
Hamel R	61,5	64,8	61,5	68,2	60,4	34,5	51,4	Wether R
Gemiddeld	60,4	64,0	60,2	67,2	59,8	31,6	50,9	Average
2e snede: (V 395 HII): 9-15 aug.								2nd cutting: Aug. 9-15
Samenstelling	27,71		8,92	48,93	31,43	10,72	6,89	Composition
Verteringscoëfficiënten:								Digestion coefficients:
Hamel P	55,8	59,2	59,1	63,3	52,9	27,1	49,0	Wether P
Hamel Q	59,9	63,6	62,9	66,2	59,7	29,4	52,1	Wether Q
Hamel R	56,7	60,0	61,8	63,5	54,2	29,0	51,6	Wether R
Gemiddeld	57,5	60,9	61,3	64,3	55,6	28,5	50,9	Average
4e snede (V 411): 28 okt.- 6 nov.								4th cutting: Oct. 28- Nov. 6
Samenstelling	14,46		17,89	41,40	21,81	18,90	14,71	Composition
Verteringscoëfficiënten:								Digestion coefficients:
Hamel M	65,4	73,7	77,2	72,0	73,9	30,1	74,2	Wether M
Hamel N	63,6	72,3	74,7	70,9	73,0	26,3	71,4	Wether N
Hamel O	64,2	73,1	75,4	71,8	73,6	26,2	71,7	Wether O
Gemiddeld	64,4	73,0	75,8	71,6	73,5	27,5	72,4	Average
	Dry matter	Organic matter	Crude protein	Fat + N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein	

TABLE 3. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the second and fourth cutting Westerwolds rye grass from the trial at Hoorn.

TABEL 4. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de eerste snede van een kunstweide (hoofdzakelijk kropaar) te Maarheeze (MV 6)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
								<i>First cutting: May 10-16</i>
1e snede: 10-16 mei								
Samenstelling	20,54		15,23	52,81	22,69	9,27	13,16	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 1	79,0	81,5	76,7	83,2	80,7	55,1	75,3	<i>Wether 1</i>
Hamel 2	74,8	77,3	69,8	79,5	77,4	49,8	68,3	<i>Wether 2</i>
Hamel 3	75,3	77,6	68,8	80,4	77,1	53,1	67,2	<i>Wether 3</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>76,4</i>	<i>78,8</i>	<i>71,8</i>	<i>81,0</i>	<i>78,4</i>	<i>52,7</i>	<i>70,3</i>	<i>Average</i>
								<i>First cutting: May 17-23</i>
1e snede: 17-23 mei								
Samenstelling	18,09		13,41	50,77	27,02	8,80	11,31	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 1	78,0	79,8	73,3	80,7	81,4	60,1	72,6	<i>Wether 1</i>
Hamel 2	76,6	78,0	69,4	79,5	79,2	62,9	66,1	<i>Wether 2</i>
Hamel 3	76,9	78,3	70,1	79,8	79,3	62,9	67,3	<i>Wether 3</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>77,2</i>	<i>78,7</i>	<i>70,9</i>	<i>80,0</i>	<i>80,0</i>	<i>62,0</i>	<i>68,7</i>	<i>Average</i>
								<i>First cutting: May 24-30</i>
1e snede: 24-30 mei								
Samenstelling	18,39		13,32	49,00	28,77	8,91	11,06	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 1	77,0	79,0	76,7	79,2	79,9	56,3	72,5	<i>Wether 1</i>
Hamel 2	73,4	75,4	69,0	76,6	76,3	53,2	64,8	<i>Wether 2</i>
Hamel 3	75,3	77,2	72,8	78,2	77,6	55,6	67,9	<i>Wether 3</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>75,2</i>	<i>77,2</i>	<i>72,8</i>	<i>78,0</i>	<i>77,9</i>	<i>55,0</i>	<i>68,4</i>	<i>Average</i>
								<i>First cutting: May 31-June 6</i>
1e snede: 31 mei-6 juni								
Samenstelling	15,38		14,75	45,56	30,01	9,68	11,99	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 1	73,8	75,8	77,7	75,0	76,1	55,0	73,4	<i>Wether 1</i>
Hamel 2	69,4	71,5	69,1	72,3	71,4	49,8	64,5	<i>Wether 2</i>
Hamel 3	69,0	71,4	74,3	71,6	69,5	47,0	69,6	<i>Wether 3</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>70,7</i>	<i>72,9</i>	<i>73,7</i>	<i>73,0</i>	<i>72,3</i>	<i>50,6</i>	<i>69,2</i>	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 4. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the first cutting of a ley (mainly orchard grass) at Maarheeze.*

TABEL 5. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de tweede snede van een kunstweide (hoofdzakeijk kropaar) te Maarheeze (MV 7)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
2e snede: 23-29 juni								<i>2nd cutting: June 23-29</i>
Samenstelling	16,93		16,11	47,32	26,57	10,00	13,84	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 4	71,8	73,4	71,7	74,9	72,0	57,4	69,7	<i>Wether 4</i>
Hamel 5	73,3	74,8	74,0	76,2	72,7	59,7	70,6	<i>Wether 5</i>
Hamel 6	73,7	75,2	74,5	76,1	74,0	60,3	71,3	<i>Wether 6</i>
Gemiddeld	72,9	74,5	73,4	75,7	72,9	59,1	70,5	<i>Average</i>
2e snede: 30 juni-6 juli								<i>2nd cutting: June 30-July 6</i>
Samenstelling	18,94		15,81	45,54	28,92	9,73	13,14	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 4	70,4	71,3	72,6	71,4	70,6	61,2	68,6	<i>Wether 4</i>
Hamel 5	72,3	73,6	74,3	73,9	72,6	60,4	70,3	<i>Wether 5</i>
Hamel 6	72,8	74,2	74,5	74,2	74,2	59,9	71,0	<i>Wether 6</i>
Gemiddeld	71,8	73,0	73,8	73,2	72,5	60,5	70,0	<i>Average</i>
2e snede: 7-13 juli								<i>2nd cutting: July 7-13</i>
Samenstelling	20,24		14,03	48,96	29,01	8,00	11,32	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 4	69,3	70,3	70,1	72,2	67,1	58,3	63,8	<i>Wether 4</i>
Hamel 5	70,4	71,5	71,3	73,3	68,5	57,6	65,1	<i>Wether 5</i>
Hamel 6	71,7	72,7	72,4	74,2	70,3	59,7	67,2	<i>Wether 6</i>
Gemiddeld	70,5	71,5	71,3	73,2	68,6	58,5	65,4	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 5. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the second cutting of a ley (mainly orchard grass) at Maarheeze.

TABEL 6. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van twee partijen kunstmatig gedroogd Westerwolds raigras

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
MV 11. 2e snede: 6 sept.								<i>2nd cutting: Sept. 6</i>
Samenstelling	81,80		12,52	47,06	28,49	11,93	9,42	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 1	61,8	65,8	61,4	64,7	69,4	32,6	51,5	<i>Wether 1</i>
Hamel 2	61,7	65,3	62,7	64,5	67,7	35,0	53,3	<i>Wether 2</i>
Hamel 3	60,8	64,7	63,2	63,4	67,7	32,2	55,2	<i>Wether 3</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>61,4</i>	<i>65,3</i>	<i>62,4</i>	<i>64,2</i>	<i>68,2</i>	<i>33,2</i>	<i>53,3</i>	<i>Average</i>
V 382. 2e snede: 28 sept.								<i>2nd cutting: Sept. 28</i>
Samenstelling	84,49		16,15	45,09	25,85	12,91	13,12	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel A	64,6	67,6	65,8	66,2	71,2	44,5	59,4	<i>Wether A</i>
Hamel B	64,2	68,0	66,6	66,8	70,9	38,3	60,7	<i>Wether B</i>
Hamel C	67,0	70,8	70,4	69,6	73,0	41,9	65,2	<i>Wether C</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>65,3</i>	<i>68,8</i>	<i>67,6</i>	<i>67,5</i>	<i>71,7</i>	<i>41,6</i>	<i>61,8</i>	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 6. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of two lots of artificially dried Westerwolds rye grass.

TABEL 7. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van twee partijen kunstmatig gedroogd Engels raaigras

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
MV 24. Weidetype: 27 juni								<i>Pasture type: June 27</i>
Samenstelling	86,43		6,93	56,24	29,37	7,48	5,39	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 1	69,1	69,7	42,8	73,4	68,9	61,9	28,3	<i>Wether 1</i>
Hamel 2	63,7	63,5	41,6	68,8	58,5	66,0	28,4	<i>Wether 2</i>
Hamel 3	72,5	73,2	49,1	75,7	74,2	62,9	37,1	<i>Wether 3</i>
Gemiddeld	68,4	68,8	44,5	72,6	67,2	63,6	31,3	<i>Average</i>
MV 25. Hooitype: 7 juni								<i>Hay type: June 7</i>
Samenstelling	83,94		9,24	52,17	30,20	8,39	7,12	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel A	72,4	73,9	62,1	75,9	74,0	56,2	51,0	<i>Wether A</i>
Hamel B	71,5	72,7	60,4	76,1	70,7	58,0	50,2	<i>Wether B</i>
Hamel C	74,9	76,6	64,8	78,0	77,9	55,7	55,4	<i>Wether C</i>
Gemiddeld	72,9	74,4	62,4	76,7	74,2	56,6	52,2	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 7. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of two lots of artificially dried perennial rye grass.

TABEL 8. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van enkele partijen kunstmatig gedroogde kroppaar

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
MV 12. Derde snede: 28 sept.								<i>Third cutting: Sept. 28</i>
Samenstelling	83,12		23,42	41,93	25,68	8,97	20,87	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 5	69,2	70,9	77,0	64,8	75,1	52,1	76,2	<i>Wether 5</i>
Hamel 6	69,2	71,0	77,3	65,2	74,9	50,8	76,2	<i>Wether 6</i>
Gemiddeld	69,2	71,0	77,2	65,0	75,0	51,4	76,2	<i>Average</i>
MV 18. Derde snede: 21 okt.								<i>Third cutting: Oct. 21</i>
Samenstelling	87,94		16,39	47,42	28,31	7,88	13,67	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 1	53,3	55,0	59,2	49,8	61,1	33,4	53,0	<i>Wether 1</i>
Hamel 2	54,1	55,4	59,4	49,6	62,7	38,8	53,3	<i>Wether 2</i>
Hamel 3	57,6	60,3	62,9	54,4	68,8	23,7	57,8	<i>Wether 3</i>
Gemiddeld	55,0	56,9	60,5	51,6	64,2	32,0	54,7	<i>Average</i>
MV 22. Eerste snede: 24 mei								<i>First cutting: May 24</i>
Samenstelling	85,10		13,84	49,38	26,82	9,96	11,16	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel 1	74,8	77,0	69,2	78,2	78,9	54,2	63,7	<i>Wether 1</i>
Hamel 2	70,1	71,7	65,6	72,9	72,6	55,5	59,1	<i>Wether 2</i>
Gemiddeld	72,4	74,4	67,4	75,6	75,8	54,8	61,4	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABEL 8. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of some lots of artificially dried orchard grass.*

TABEL 9. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van een partij kunstmatig gedroogd roodzwenkgras (MV 30)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet + overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
Tweede snede: 19 sept.								<i>Second cutting: Sept. 19</i>
Samenstelling	84,46		16,82	46,44	27,32	9,42	11,68	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel A	56,6	58,9	64,4	54,8	62,5	34,4	49,9	<i>Wether A</i>
Hamel B	56,7	58,7	66,0	54,7	60,9	38,0	51,5	<i>Wether B</i>
Hamel C	57,9	60,5	64,7	56,7	64,4	33,2	50,8	<i>Wether C</i>
<i>Gemiddeld</i>	<i>57,1</i>	<i>59,4</i>	<i>65,0</i>	<i>55,4</i>	<i>62,6</i>	<i>35,2</i>	<i>50,7</i>	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>Fat + N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 9. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of a lot artificially dried red fescue.

V. VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE

Om na te kunnen gaan, of de voederwaarde van de hier onderzochte afzonderlijke grassoorten en gras van kunstweiden op dezelfde manier kan worden berekend als het gras van blijvend grasland, werden alle analysecijfers omgerekend op de organische stof. Dit geschiedde ook met het gehalte aan verteerbaar ruw eiwit en de zetmeelwaarde.

Bij de berekening werden de volgende symbolen gebruikt:

- x = ruw eiwit (%) in de organische stof,
- y = ruwe celstof (%) in de organische stof,
- v = verteerbaar ruw eiwit (%) in de organische stof,
- Z = zetmeelwaarde (kg) per 100 kg organische stof.

1. VERTEERBAAR RUW EIWIT

In figuur 1 is het verband tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan verteerbaar ruw eiwit, beide in de organische stof, grafisch voorgesteld.

Om de zaak niet nodeloos gecompliceerd te maken, hebben wij de gehalten aan verteerbaar ruw eiwit van monsters herfstgras herleid op die van voorjaarsgras.

Bij vroegere onderzoekingen (2,3) werd nl. gevonden, dat de lijn die het verband aangeeft tussen v en x bij vers herfstgras ongeveer evenwijdig loopt aan de regressielijn van vers voorjaarsgras. Daarom hebben wij toen één gemeenschappelijke regressiecoëfficiënt berekend, waardoor de lijnen precies evenwijdig kwamen te lopen.

Voor vers voorjaarsgras werd op deze manier gevonden:

$$v = 0,948 (x - 20) + 15,13,$$

terwijl voor vers herfstgras de formule luidt:

$$v = 0,948 (x - 20) + 14,52.$$

Deze lijn lag 0,60% beneden de lijn voor vers voorjaarsgras. Door nu bij het v -gehalte in de organische stof van alle monsters herfstgras 0,60% op te tellen, hebben wij alle verteerbaar-ruw-eiwitcijfers herleid tot die van voorjaarsgras.

Bijgevolg hebben wij ook alleen maar de bovenvermelde lijn van vers voorjaarsgras in de figuur getekend.

Er is geen duidelijk verschil in de ligging ten opzichte van deze lijn tussen de open en gesloten driehoekjes en vierkanten. Hieruit valt dus te constateren, dat de hier toegepaste kunstmatige droging bij zeer lage temperatuur geen duidelijke daling van de verteerbaarheid van het ruw eiwit heeft veroorzaakt.

FIG. 1. Samenhang tussen ruw eiwit en verteerbaar ruw eiwit in de organische stof bij de verschillende grassoorten

- monsters vers gras van blijvend grasland
- monsters vers Westerwolds raaigras
- ▲ monsters verse kroppaar (kunstweiden met in hoofdzaak kroppaar)
- monsters gedroogd Westerwolds- en Engels raaigras
- △ monsters gedroogde kroppaar
- ▽ monster gedroogd roodzwenkgras

Verteerbaar ruw eiwit (%) in organische stof

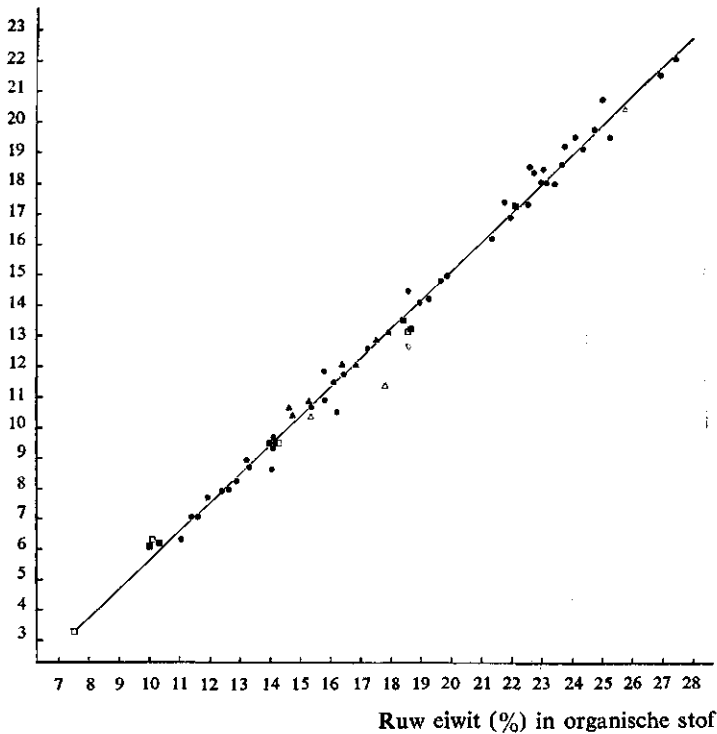


FIG. 1. Correlation between crude protein (horizontal axis) and digestible crude protein (vertical axis) in the organic matter in the various grass species.

- samples fresh grass of permanent pastures
- samples of fresh Westerwolds rye grass
- ▲ samples fresh orchard grass (leys with mainly orchard grass)
- samples dried Westerwolds and perennial rye grass
- △ samples dried orchard grass
- ▽ sample dried red fescue

In het algemeen sluiten zowel de driehoekjes als de vierkantjes zeer goed bij de lijn aan. Om dit te kunnen beoordelen, behoeven wij niet alleen op het oog af te gaan.

In tabel 10 hebben wij opgenomen de verschillen tussen de met behulp van verteringsproeven gevonden gehalten aan verteerbaar ruw eiwit en de vre-gehalten,

TABEL 10. Afwijkingen van de vre-gehalten van de verschillende grassoorten van de regressielijn

Grassoort	Vers of gedroogd	Verteerbaar ruw eiwit in de organische stof (%)		
		gevonden	berekend	verschil
Westerwolds raaigras (<i>Westerwolds rye grass</i>)	vers (<i>fresh</i>)	13,27	13,78	— 0,51
	” ”	13,51	13,61	— 0,10
	” ”	9,46	9,42	+ 0,04
	” ”	6,20	5,93	+ 0,27
	” ”	6,12	5,64	+ 0,48
	” ”	17,32	17,08	+ 0,24
Kunstweide: hoofdzakelijk kropaar (<i>Ley: mainly orchard grass</i>)	gedroogd (<i>dried</i>)	13,13	13,75	— 0,62
	” ”	9,47	9,65	— 0,18
	vers (<i>fresh</i>)	12,06	12,09	— 0,03
	” ”	10,42	10,11	+ 0,31
	” ”	10,64	10,03	+ 0,61
	” ”	12,04	11,65	+ 0,39
Kropaar (<i>Orchard grass</i>)	” ”	13,14	13,14	0
	” ”	12,92	12,77	+ 0,15
	” ”	10,87	10,63	+ 0,24
	gedroogd (<i>dried</i>)	20,46	20,56	— 0,10
	” ”	11,36	13,03	— 1,67
	” ”	10,36	10,74	— 0,38
Engels raaigras (<i>Perennial rye grass</i>)	” ”	3,33	3,27	+ 0,06
Rood zwenkgras (<i>Red fescue</i>)	” ”	6,30	5,74	+ 0,56
” ”	” ”	12,67	13,77	— 1,10

Species of grass	Fresh or dried	<i>determined</i>	<i>calculated</i>	<i>difference</i>
		<i>Digestible crude protein in the organic matter (%)</i>		

TABLE 10. Deviations of the dig. crude protein contents of the various grass species from the regressionline

berekend met behulp van de regressielijn, die vroeger afgeleid was voor vers voorjaarsgras, afkomstig van blijvend grasland.

Slechts bij 2 van de onderzochte grassoorten was het verschil tussen de gevonden en berekende waarde groter dan 1% (cursief). Wanneer wij deze 2 grassoorten buiten beschouwing laten, dan vinden wij voor de resterende 19 monsters een gemiddelde afwijking van de lijn van $+ 0,075 \pm 0,079\%$.

Hieruit blijkt dus duidelijk, dat de gehalten aan verteerbaar ruw eiwit van deze grassoorten op dezelfde wijze kunnen worden berekend als die van de monsters van blijvend grasland.

Eén van de 2 uitzonderingen heeft betrekking op kropaar die zeer laat is gemaaid (21 oktober). Mogelijk is ten gevolge van deze late maaitijd de verteerbaarheid van het eiwit gedaald, want bij de overige partijen kropaar zijn geen noemenswaardige afwijkingen gevonden.

De tweede uitzondering heeft betrekking op de enige partij roodzwenkgras, die in dit onderzoek is betrokken.

2. ZETMEELWAARDE

Bij de zetmeelwaarde hebben wij op dezelfde wijze gehandeld als bij het verteerbaar ruw eiwit.

Uit vroegere onderzoekingen (1, 2, 3) is gebleken, dat bij gras van blijvend grasland een behoorlijk verband bestaat tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde.

In de eerste publikatie over dit onderwerp (1) hebben wij het verband tussen deze beide grootheden vastgelegd in een exponentiële curve, die zeer moeilijk te berekenen was. Deze curve was grotendeels gebaseerd op buitenlandse gegevens.

Toen later het aantal gegevens uit eigen proeven belangrijk was uitgebreid, hebben wij bij dit materiaal het verband tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde nogmaals nagegaan. In het traject waarin de gegevens lagen, was dit verband vrijwel rechtlijnig, zodat wij toen een rechte regressielijn hebben berekend (2, 3).

Voor het gebruik in de praktijk voldeed deze rechte regressielijn echter niet, daar het ruwe-celstofgehalte van een vrij groot aantal monsters, waarvan de zetmeelwaarde werd gevraagd, buiten het bewuste traject lag, zodat bij de berekening geëxtrapoleerd moest worden. Dit was bij deze rechte regressielijn niet verantwoord.

Wij hebben daarom nu het verband tussen deze beide grootheden nogmaals bekeken aan de hand van de uitkomsten van 30 verteringsproeven, die in de loop der jaren met vers voorjaars- en zomergras van blijvend grasland te Hoorn waren genomen. Hiervoor werden zowel het ruwe-celstofgehalte als de zetmeelwaarde van deze monsters omgerekend op de organische stof.

Hierbij dient nog te worden opgemerkt, dat alle zetmeelwaarden van het verse gras waren berekend met een factor voor ruwe-celstofaf trek van 0,29.

In figuur 2 is het verband tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde weergegeven.

De in de figuur getrokken curve is alleen berekend uit de gegevens, die betrekking hebben op de hiervoor genoemde 30 verteringsproeven. In eerste instantie werd hierdoor een gewone parabool berekend. Deze parabool had echter het nadeel, dat ze beneden 20% ruwe celstof reeds zeer vlak begon te verlopen en nog iets lager (15,1% rc) zelfs ging dalen, hetgeen onlogisch is.

Ten slotte hebben wij theoretisch aangenomen, dat wanneer het ruwe-celstofgehalte zou dalen tot nul de zetmeelwaarde in de organische stof zou stijgen tot een waarde tussen 94 (verteerbaar eiwit) en 100 (verteerbare koolhydraten). Wij hebben daarom uiteindelijk door de punten een parabolische lijn berekend, die de y -as bij een zetmeelwaarde 97 zou snijden.

De formule voor deze curve, die in de figuur is getekend, is:

$$Z = 97,0 - 0,3238y - 0,026577y^2$$

Omgerekend op de droge stof wordt deze formule:

$$Z' = 0,970 (100 - m') - 0,3238y' - \frac{2,6577y'^2}{100 - m'}$$

FIG. 2. Samenhang tussen ruwe celstof en zetmeelwaarde in de organische stof bij de verschillende grassoorten. De verschillende tekens hebben dezelfde betekenis als in fig. 1.

Zetmeelwaarde in organische stof

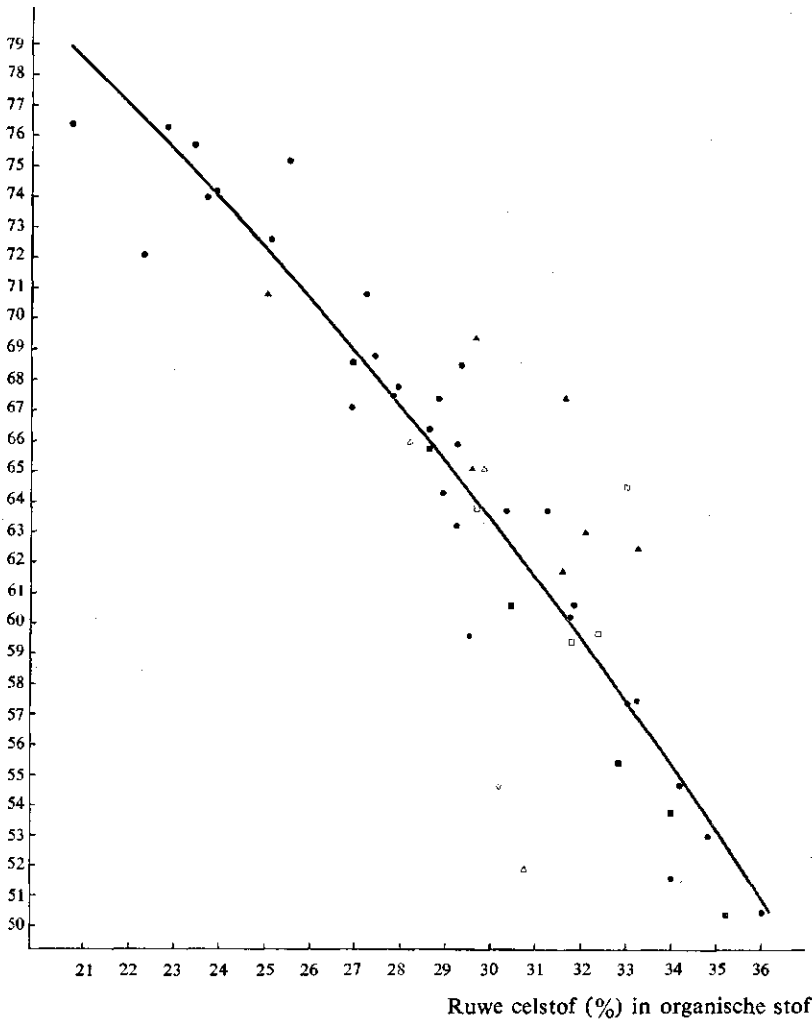


FIG. 2. Correlation between crude fibre (horizontal axis) and starch equivalent (vertical axis) in the organic matter in the various grass species. The different marks have the same meaning as in fig. 1.

waarin: Z' = de zetmeelwaarde in de droge stof,
 y' = ruwe-celstofgehalte in de droge stof,
 m' = asgehalte in de droge stof.

De zetmeelwaarde van herfstgras bleek in het algemeen beneden deze lijn te liggen. De afwijkingen varieerden van 0 tot ongeveer 10 eenheden. Hoewel uit de cijfers in het algemeen wel naar voren kwam, dat bij latere maaitijd de afwijkingen groter waren, was dit verband — vermoedelijk mede door de steeds wisselende weersgesteldheid — niet zo goed dat wij hierdoor een regressielijn durfden berekenen. Bovendien was het aantal gegevens hiervoor ons inziens te klein.

Wij hebben ten slotte voor de 8 monsters herfstgras, afkomstig van blijvend grasland waarmede te Hoorn verteringsproeven waren genomen, als gemiddelde afwijking van genoemde regressiecurve een waarde van — 4,4 gevonden.

Om ook nu de zaak te vereenvoudigen, hebben wij bij de grassoorten die na 1 sept. waren gemaaid, de zetmeelwaarden herleid op die van voorjaars- en zomergras door bij de zetmeelwaarden in de organische stof 4,4 op te tellen.

Op enkele uitzonderingen na sluiten zowel de driehoekjes als de vierkantjes vrij goed bij de lijn aan. Evenals bij het vre-gehalte gaan wij ook nu niet alleen op het oog af, doch hebben wij de verschillen berekend tussen de met behulp van de bepaalde verteringscoëfficiënten berekende zetmeelwaarden en de zetmeelwaarde, die berekend kon worden met behulp van de regressiecurve van vers voorjaarsgras, afkomstig van blijvend grasland (tabel 11).

TABEL 11. Afwijkingen van de zetmeelwaarden van de verschillende grassoorten van de regressiecurve

Grassoort	Vers of gedroogd	Zetmeelwaarde in de organische stof		
		gevonden	berekend	verschil
Westerwolds raaigras (<i>Westerwolds rye grass</i>)	vers (<i>fresh</i>)	65,8	66,0	— 0,2
	„ „	60,6	62,6	— 2,0
	„ „	55,4	57,8	— 2,4
	„ „	53,8	55,4	— 1,6
	„ „	50,4	52,7	— 2,3
	„ „	68,6	69,1	— 0,5
	gedroogd (<i>dried</i>)	63,8	64,0	— 0,2
	„ „	59,7	58,7	+ 1,0
Kunstweide: hoofdzakelijk kroppaar (<i>Ley: mainly orchard grass</i>)	vers (<i>fresh</i>)	70,8	72,3	— 1,5
	„ „	69,4	64,1	+ 5,3
	„ „	67,4	60,3	+ 7,1
	„ „	62,5	56,9	+ 5,6
	„ „	65,1	64,3	+ 0,8
	„ „	63,0	59,3	+ 3,7
	„ „	61,7	60,4	+ 1,3
Kroppaar (<i>Orchard grass</i>)	gedroogd (<i>dried</i>)	66,0	66,7	— 0,7
	„ „	51,9	62,0	— 10,1
	„ „	65,1	63,8	+ 1,3
Engels raaigras (<i>Perennial rye grass</i>)	„ „	59,4	59,9	— 0,5
	„ „	64,5	57,4	+ 7,1
Roodzwenkgras (<i>Red fescue</i>)	„ „	54,3	63,1	— 8,8
<i>Species of grass</i>	<i>Fresh or dried</i>	<i>determined</i>	<i>calculated</i>	<i>difference</i>
		<i>Starch equivalent in the organic matter</i>		

TABEL 11. Deviations of the starch equivalents of the various grass species from the regressioncurve.

De 2 monsters, die bij het vre-gehalte sterk afwijkende uitkomsten gaven, weken ook bij de zetmeelwaarde sterk af. Bij het monster kropaar lag de gevonden zetmeelwaarde 10 eenheden en bij het monster roodzwenkgras 9 eenheden te laag.

Wanneer wij deze 2 grassoorten weer buiten beschouwing laten, dan vinden wij voor de resterende 19 monsters een gemiddeld verschil met de lijn van $+ 1,12 \pm 0,71$ eenheden.

Dit verschil is kleiner dan tweemaal de middelbare afwijking, zodat aan de grootte van het verschil geen reële betekenis mag worden toegekend.

Bijgevolg blijkt dus, dat in het algemeen genomen ook de zetmeelwaarde van deze grassoorten op dezelfde wijze kan worden berekend als die van de monsters gras van blijvend grasland. De grootste afwijkingen van de lijn werden gevonden bij de kunstweide te Maarheeze, waarbij door de wisselende botanische samenstelling de proef niet geheel naar wens is verlopen.

Bij het ene monster roodzwenkgras, dat in dit onderzoek werd betrokken, lag de zetmeelwaarde vrij ver beneden de berekende waarde.

SAMENVATTING

Er werd met behulp van hamels een onderzoek ingesteld naar de voederwaarde van enkelvoudige grassoorten en van gras van kunstweiden. Het onderzoek omvatte vers Westerwolds raaigras van een perceel te Hoorn en het verse gras (hoofdzakelijk kropbaar) van een tweetal kunstweiden te Maarheeze. Bovendien werden enkele monsters kropbaar, Westerwolds- en Engels raaigras en een monster roodzwenkgras van proefvelden elders in het onderzoek betrokken. Deze laatste monsters werden met het oog op het vervoer en de bewaring direct na het maaien kunstmatig gedroogd bij lage temperatuur.

Wat de chemische samenstelling betreft werd bevestigd, dat bij toenemende ouderdom ook bij dit gras het gehalte aan ruw- en werkelijk eiwit in de droge stof afneemt en het percentage aan ruwe celstof toeneemt (tabel 1).

Uit de resultaten van de verteringsproeven (tabellen 2 t/m 9) viel te constateren, dat een verandering in chemische samenstelling in ongunstige zin vergezeld ging van een daling van de verteerbaarheid.

Bijgevolg liep dan ook de voederwaarde terug (tabel 1).

Om de voederwaarde van de diverse grassoorten te kunnen vergelijken met de uitkomsten, die vroeger bij het gras van blijvend grasland zijn verkregen, werden zowel de analyse- als de voederwaardecijfers omgerekend op de organische stof.

In een tweetal figuren wordt het verband weergegeven tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan verteerbaar ruw eiwit (fig. 1) en tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde (fig. 2). De in de figuren getekende lijnen geven het verband tussen deze grootheden weer, dat bij vers voorjaarsgras van blijvend grasland bestaat.

Uit deze beide figuren en de tabellen 10 en 11 blijkt, dat in het algemeen zowel de gehalten aan verteerbaar ruw eiwit als de zetmeelwaarden van kropbaar en Westerwolds- en Engels raaigras en van kunstweiden van deze grassoorten op dezelfde wijze kunnen worden berekend als die van de monsters gras van blijvend grasland. Bij het ene monster roodzwenkgras, dat in dit onderzoek was betrokken, lag zowel het gehalte aan verteerbaar eiwit als de zetmeelwaarde ver beneden de berekende waarde.

SUMMARY

RESEARCH INTO THE DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF SOME GRASS SPECIES AND GRASS OF LEYS

The feed-value of different grass species and of the grass grown on leys was studied by use of chemical determinations and digestibility trials with wethers.

This research concerned fresh Westerwolds rye grass from a plot at Hoorn and fresh grass (mainly orchard grass) from two leys at Maarheeze. Moreover some samples of orchard grass, Westerwolds and perennial rye grass and one sample of red fescue from experimental plots elsewhere were included in this research. In order to facilitate the transport and for preservation until the digestibility trials were made the latter samples were artificially dried at low temperatures.

As to the chemical composition it could be demonstrated that in this grass too the crude and true protein content in the dry matter decreases and the crude fibre content increases when the grass grows older (table 1).

From the results of the digestion trials (tables 2—9) it was found that these changes in chemical composition were connected with a decrease in digestibility. Consequently there was also a decrease in feeding value (table 1).

In order to be able to compare the feeding value of the different grass species and grass of leys with the results of former research with fresh grass from permanent pastures, all analysis and feeding value figures were calculated on organic matter basis.

In two graphs the relation is recorded between the crude protein and digestible crude protein content (fig. 1) and between the crude fibre content and the starch equivalent (fig. 2).

The lines drawn in the figures represent the regression between the items concerned in fresh spring grass from permanent pastures. These two figures and the data in the tables 10 and 11 demonstrate that in general the digestible crude protein content as well as the starch equivalents of samples orchard grass and Westerwolds and perennial rye grass and of grass from leys can be calculated in the same way as those of samples grass from permanent pastures.

In the sample red fescue the dig. crude protein content as well as the directly calculated starch equivalent lay far below the values found with the given regression formulae.

LITERATUUR

- (1) DIJKSTRA, N. D. en E. BROUWER, Over de verteerbaarheid en de voederwaarde van vers gras gemaaid in verschillende groeistadia.
Versl. Landbk. Onderz. 45 (1939) 1; *Jaarversl. Proefzuivelboerderij* (1938) 107.
- (2) DIJKSTRA, N. D., Wat deed het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn voor het onderzoek omtrent de voederwaarde van ruwvoeder?
De Veevoeding in nieuwe banen, Landbouw 13 (1951) 5.
- (3) DIJKSTRA, N. D., What has the State Agricultural Experiment Station at Hoorn contributed to research into the feeding value of roughage?
Netherlands Journ. of agr. Sci. 2 (1954) 273; *Jaarversl. Proefzuivelboerderij* (1954).