

Vergelijkend onderzoek naar de voederwaardeverliezen
bij de winning van gekneusd en ongekneusd ventilatiehooi

434744

Verslagen van Landbouwkundige Onderzoeken 698

N. D. Dijkstra

Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Hoorn

Vergelijkend onderzoek naar de voederwaardeverliezen bij de winning van gekneusd en ongekneusd ventilatiehooi

with a summary

The effect of lacerating on nutritive value
losses in making barn dried hay

R622
698



1967 *Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie*
Wageningen

© Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen, 1967

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 toestemming van de uitgever.

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

Inhoud

1	INLEIDING	1
2	OPZET VAN DE PROEVEN	2
3	UITVOERING VAN DE PROEVEN	3
3.1	Proeven van het jaar 1963	3
3.2	Proeven van het jaar 1964	5
4	SCHEIKUNDIGE SAMENSTELLING EN VERLIEZEN	7
4.1	Scheikundige samenstelling	7
4.2	Verliezen aan de verschillende bestanddelen	10
5	VERTEERBAARHEID, VOEDERWAARDE EN VOEDERWAARDEVERLIEZEN	15
5.1	Verteerbaarheidsbepaling	15
5.2	De voederwaarde van de verschillende partijen hooi	16
5.3	Verliezen aan voederwaarde	17
6	VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE	19
	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	21
	Summary and conclusions	23
	LITERATUUR	25
	BIJLAGEN/Appendices	27

1 Inleiding

Enige jaren geleden werd door ons (DIJKSTRA en PHILIPSEN, 1962) verslag uitgebracht over de voederwaardeverliezen bij de winning en bewaring van hooi volgens een nieuwe methode.

Bij deze methode werd getracht het voordrogen op het land te bespoedigen door het gras dadelijk na het maaien op het veld uit te spreiden en vervolgens, wanneer het weer het toeliet, het verwelkende gras dagelijks éénmaal en soms zelfs tweemaal te schudden. Wanneer het hooi naar schatting een droge-stofgehalte had bereikt van tenminste 60 %, werd het hooi in een tas in de hooisluur gebracht, waar het door een goede ventilatie met onverwarmde lucht werd nagedroogd.

Bij deze proeven varieerde de duur tijdens welke het gemaaid gras op het land lag, met één uitzondering, van vier tot zeven dagen.

Bij deze wijze van hooiwinning waren de voederwaardeverliezen belangrijk lager dan bij de traditionele manier van hooiwinning met behulp van oppers of ruiters. Bij maaien in een jong stadium kon op deze wijze hooi worden gewonnen met ongeveer 500 gzw per kg droge stof.

Volgens PHILIPSEN en BENDERS (1963) zou een veldperiode van $\pm$ vier droge dagen, welke voor deze methode nodig is, voor de meeste praktijkbedrijven nog te lang blijken te zijn.

Bij minder gunstige omstandigheden zou hierdoor vaak te veel gras tegelijkertijd gemaaid worden onder het motto, dat het gras anders te oud wordt. Dit zou het gevolg hebben, dat de schudmethode door tijdgebrek verder niet consequent kan worden toegepast, waardoor de veldperiode weer wordt verlengd.

Uit proeven, die de laatste jaren door VAN DER SCHAAF en WESTENDORP, BENDERS en PHILIPSEN te Wageningen zijn genomen, is gebleken, dat een belangrijke verkorting van de veldperiode kan worden verkregen door het hooigewas te kneuzen. In eerste instantie had men gedacht het gras met behulp van de maaikneuzer te maaien. Hierbij werd het materiaal vrij sterk gehakseld, wat grote droge-stofverliezen op het land in de hand werkt. Bovendien bleek het laden moeilijkheden op te leveren en bleek de tegendruk bij het ventileren zeer hoog te zijn.

Op grond van bovengenoemde moeilijkheden werd bij latere proeven het gras niet meer van stam gemaikneusd, maar werd het gewas dadelijk na het maaien eenmaal met de maaikneuzer behandeld en vervolgens dagelijks enkele keren geschud.

Om gegevens te verkrijgen over de verliezen aan voederwaarde, die er bij deze 'snelhooiwinningmethode' optreden, werd in overleg met het IBVL te Wageningen in de jaren 1963 en 1964 op een aantal percelen grasland van het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn deze methode toegepast.

Voor de gebruikswaarde van het hooi is echter niet alleen de voederwaarde van belang, maar ook de hoeveelheid, die het vee van dit gekneusde hooi wil opnemen.

Om over dit punt gegevens te verkrijgen, werd in de winter 1963-'64 een voederproef genomen met melkvee, waarbij de voeding van het gekneusde hooi werd vergeleken met die van het niet-gekneusde ventilatiehooi van hetzelfde uitgangsmateriaal.

Uit de uitkomsten van deze proef (DIJKSTRA, 1965) bleek, dat het gekneusde hooi iets minder goed werd gegeten dan het normale hooi. Het gecorrigeerde verschil bedroeg gemiddeld 0,4 kg per koe per dag (11,2 tegen 11,6 kg). Verder bleek het gekneusde hooi geen specifieke invloed uit te oefenen op de melkproductie en het vet- en het eiwitgehalte van de melk.

Hier wordt verslag uitgebracht over de verliezen aan voederwaarde, die er bij deze 'snelhooiwinningsmethode' in vergelijking met de winning van het niet-gekneusde materiaal volgens de ventilatiemethode zijn verkregen.

2 Opzet van de proeven

Voor deze proeven werden in de jaren 1963 en 1964 een aantal percelen grasland van het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn gereserveerd. Alle percelen waren door middel van in de lengterichting lopende ondiepe greppels in een aantal akkers verdeeld.

Alle gras op een bepaald perceel werd in één dag met behulp van een maaibalk gemaaid. Op een deel der akkers van dit perceel werd kort na het maaien het gras met behulp van een maaikneuzer gekneusd, waardoor het tevens enigszins werd gespreid. Deze aangepaste maaikneuzer (merk Taarup, SM 1100) was voorzien van een hooikap, waardoor het voorgemaaid gras werd gekneusd en direct op het veld werd teruggebracht zonder door de pijp te worden geblazen. Om bladverlies zoveel mogelijk te voorkomen, was het toerental teruggebracht tot 1200.

Op de rest van de akkers werd het gras *niet* gekneusd, maar uitgespreid met een trommelschudder met spreidbord. Daar de droging van gekneusd gras snel verloopt, werd dit materiaal in enkele dagen herhaaldelijk geschud. Bij het niet-gekneusde gras werd het verwelkende gras bij goed weer éénmaal per dag geschud.

Zodra het hooi naar schatting een droge-stofgehalte had bereikt van tenminste 60 %, werd het hooi op wagens geladen en in één der hooitassen in de schuur gelost. Daar het gekneusde hooi sneller dit droge-stofgehalte had bereikt, werd het eerder binnen gehaald dan het niet-gekneusde hooi van hetzelfde perceel. Achtereenvolgens werden zo alle proefpercelen op dezelfde wijze behandeld.

In 1963 werd het hooi van vijf percelen en in 1964 van twee percelen blijvend grasland in het onderzoek betrokken.

Om de verliezen op het land zo goed mogelijk te kunnen vaststellen, werd op elk der proefpercelen direct na het maaien op een drietal plaatsen een strook van 1,00 m breed over de gehele breedte van het perceel (dus loodrecht op de greppels)

uit de zwaden gespit. Dit geschiedde door langs twee strak gespannen evenwijdige lijnen, die op precies 1,00 m van elkaar lopen het gemaaide in zwaden liggende gras met behulp van een steekschop af te steken. Deze partij gras werd gewogen, waarna er monsters uit werden genomen voor analyse- en verteringsdoeleinden.

Door tevens de lengte van de percelen te meten, kon op deze wijze de opbrengst worden vastgesteld, zowel van het gras, dat voor kneuzen was bestemd, als ook die van het gras, dat niet werd gekneusd.

Door het hooi bij het binnenbrengen zowel als bij het uithalen uit de tas te wegen en te bemonsteren, konden zowel de verliezen op het land als die in de hooitas worden bepaald. Door tenslotte in het uit de tas gehaalde hooi een verteringsproef uit te voeren, konden ook de totale verliezen aan voederwaarde worden berekend. Dit leeghalen van de tassen gebeurde vanzelfsprekend in het eerstvolgende winterseizoen, toen het hooi aan het vee werd vervoerd.

3 Uitvoering van de proeven

De uitvoering van de proeven vond plaats geheel overeenkomstig de hiervoor vermelde opzet.

3.1 Proeven in het jaar 1963

De verschillende gegevens over de proeven in 1963 zijn opgenomen in tabel 1, terwijl gegevens over het weer tijdens de hooiwinning zijn vermeld in bijlage A.

Bij de hier volgende bespreking van de behandeling van het hooi en het binnenhalen moet niet uit het oog worden verloren, dat op elk perceel in 1963 slechts 1/3 gedeelte en op de percelen P en Z zelfs nog een kleiner deel werd gekneusd. Hierdoor was het niet-gekneusde deel veel groter, waardoor het binnenhalen van dit hooi veel meer tijd vergde, temeer daar dit deel van de hooiwinning in Hoorn nog steeds niet kon worden gemechaniseerd.

Het maaien van *perceel A.W.* vond plaats in de voormiddag van 4 juni. *Gekneusde materiaal.* Het voor dit doel bestemde deel van het gras werd in de namiddag gekneusd en daarna geschud.

Op 5 juni werd dit hooi in de voormiddag nog tweemaal geschud en vervolgens in de namiddag binnengehaald. Hierbij vond de droging plaats bij prachtig weer in 1½ dag.

Niet-gekneusde materiaal. Dit deel van het hooi werd op 4 juni in de namiddag geschud en vervolgens op 5 juni tweemaal en op 6, 7 en 8 juni éénmaal. Hierna was het voldoende droog, maar doordat het inmiddels zaterdag was geworden, moest tot maandag 10 juni worden gewacht voor het kon worden binnengehaald. Dit geschiedde in de voormiddag, dus na 6 dagen, waarvan 4½ met goed drogend weer.

Tabel 1. Gegevens over het bij de proef in 1963 gebruikte hooi.

Hooi- tas	Laag	Per- ceel	Maai- datum	Ingebracht			Uitgehaald		
				datum 1963	hoeveel- heid (kg)	droge stof (%)	datum 1964	hoeveel- heid (kg)	droge stof (%)
Gekneusd/ <i>lacerated</i>									
5	1	A.W.	4 juni v.m.	5 juni n.m.	3435	62,6	24 april	2281	84,2
	2	V.W.	4 juni n.m.	7 juni n.m.	2772	58,6	26 maart	1697	84,9
	3	Z	24 juni v.m.	27 juni v.m.	5927	61,5	24 febr. en 11 mrt.	3991	84,2
	4	P	26 juni n.m.	2 juli n.m.	3252	65,9	6 febr.	2422	84,6
	5	N	17 juli v.m.	19 juli n.m.	4093	64,1	15 jan.	2835	85,0
totaal					19479			13226	
Niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i>									
4	1	A.W.	4 juni	10 juni	6230	74,3	17 en 21 april	5208	85,8
	2	V.W.	4 juni	11 juni	6529	70,0	3, 9 en 15 april	4932	85,3
	3	Z	24 juni	1, 2, 5 en 8 juli	11823	61,0	25 febr., 10 maart	7744	84,4
	4	P	26 juni	9 juli	6326	67,8	6, 7 en 10 febr.	4809	82,7
5	6	N	17 juli	22 juli	8082	71,8	14 jan.	6470	86,8
totaal					38990			29163	
hay- stack	par- layer	cel	date of cutting	date 1963	quantity (kg)	dry matter (%)	date 1964	quantity (kg)	dry matter (%)
				brought into the haystack			taken out of the haystack		

Table 1. Data about the hay used in the first experiment (1963).

Het maaien van *perceel V.W.* vond plaats op 4 juni in de namiddag.

Gekneusde materiaal. Dit gras werd in de voormiddag van 5 juni gekneusd en vervolgens geschud en in de namiddag opnieuw geschud. Na een nacht en morgen regen werd het materiaal op 6 juni in de namiddag geschud. Op 7 juni werd het om 11 en 13.30 uur opnieuw geschud en daarna om 15 uur 'opgewiersd' en vervolgens binnengehaald. Nadat het kneuzen had plaats gevonden vond de droging in 2½ dag plaats, waarvan ten hoogste 1½ dag goed drogend was.

Niet-gekneusde materiaal. Het hooi werd geschud op 5, 7 en 8 juni. Omdat op 10 juni reeds het hooi van *perceel A.W.* werd 'ingeschuurd', kon dit hooi pas op 11 juni worden binnengehaald, dus na 7 dagen.

Het maaien van *perceel Z.* vond plaats op 24 juni in de voormiddag.

Gekneusde materiaal. Het gras werd in de namiddag van 24 juni gekneusd en vervolgens geschud op 25 juni en op 26 juni tweemaal. In de voormiddag van 27 juni, dus 2½ dag na kneuzen werd het hooi binnengehaald.

Niet-gekneusde materiaal. Het hooi werd geschud op 28 juni, 29 juni en 1 juli in de voormiddag. In de namiddag van 1 juli werd met binnenhalen begonnen. Dit werd onderbroken door regen. Met het oog op de dreigende lucht werd de rest van het hooi op oppertjes gezet. Wanneer het weer het toeliet werden deze geleidelijk binnengehaald, nadat ze vooraf nog even waren uitgespreid. Het eerste hooi werd na 6 dagen binnengehaald.

Het maaien van *perceel P* vond plaats op 26 juni.

Gekneusde materiaal. Het gras werd in de namiddag van 26 juni gekneusd. Hierna begon een periode van ongunstig hooiweer. Toch werd het materiaal elke werkdag geschud, nl. op 27, 28, 29 juni en 1 juli. Toen op 2 juli het weer in de voormiddag goed was, werd het direct na de middag op wagens geladen. Hoewel het toen hard begon te regenen, is het hooi nog vrijwel droog binnengehaald. Dit hooi werd 6 dagen na het kneuzen binnengehaald.

Niet-gekneusde materiaal. De winning van dit hooi is door het slechte weer moeizaam verlopen. Het is slechts tweemaal geschud en tenslotte op 8 juni op oppers gezet, die de volgende dag werden binnengehaald. Dit hooi heeft dus niet minder dan 12 dagen op het land gelegen.

Het *perceel N* werd op 17 juli gemaaid.

Gekneusde materiaal. Dit gras werd in de namiddag van 17 juli gekneusd. Na op 18 juli 3 × te zijn geschud, werd het materiaal om 17 uur 'opgewiersd'. Op 19 juli werd het in de voormiddag nog 2 × geschud en vervolgens in de namiddag, dus na 2 dagen, binnengehaald.

Niet-gekneusde materiaal. Het hooi werd geschud op 18 en 19 juli. Na in het weekeind niet te zijn geschud werd het op 22 juli binnengehaald, dus na 5 dagen.

3.2 Proeven in het jaar 1964

De verschillende gegevens voor de proeven in 1964 zijn opgenomen in tabel 2 en de gegevens over het weer tijdens de hooiwinning in bijlage B.

Bij de proeven in 1964 waren de oppervlakten, die werden gekneusd en niet-gekneusd vrijwel even groot.

Het maaien van *perceel V.S.* vond plaats op 25 mei in de voormiddag.

Gekneusde materiaal. Het voor dit doel bestemde deel van het gras werd in de namiddag van 25 mei gekneusd. Vervolgens werd het op 26 mei 3 × geschud en daarna op 27 mei, dus na 2 dagen, binnengehaald.

Niet-gekneusde materiaal. Het hooi werd op 26 en 27 mei geschud en vervolgens werd op 28 mei met het binnenhalen begonnen. De rest werd ondanks de regen in de nacht van 28/29 mei op 29 mei binnengehaald, dus na 3½ dag.

Tabel 2. Gegevens over het bij de proef in 1964 gebruikte hooi.

Hooi- tas	Laag	Per- ceel	Maai- datum	Ingebracht			Uitgehaald		
				datum 1964	hoeveel- heid (kg)	droge stof (%)	datum 1965	hoeveel- heid (kg)	droge stof (%)
<i>Gekneusd/lacerated</i>									
4	1	V.S.	25 mei v.m.	27 mei v.m.	6056	71,4	6, 7 en 8 april	4886	85,3
4	3	M.S.	1 juni v.m.	5 juni	8176	63,6	21 jan.	5672	85,6
totaal					14232			10558	
<i>Niet-gekneusd/not-lacerated</i>									
4	2	V.S.	25 mei	28 en 29 mei	9079	61,2	21 jan. en 15 mrt.	5996	85,3
4	4	M.S.	1 juni	8 juni	9002	59,0	13, 14 en 15 jan.	5618	84,5
totaal					18081			11614	
hay- stack	par- layer	cel	date of cutting	dry			dry		
				date 1964	quantity (kg)	matter (%)	date 1965	quantity (kg)	matter (%)
				brought into the haystack			taken out of the haystack		

Table 2. Data about the hay used in the second experiment (1964).

Het gras van *perceel M.S.* werd in de voormiddag van 1 juni gemaaid.

Gekneusde materiaal. Het gras werd in de namiddag van 1 juni gekneusd. Hierna volgden een paar regenachtige dagen. Op 3 juni werd geprobeerd het kneushooi te schudden, doch dit ging niet, mede doordat het materiaal nogal lang was.

Op 4 juni werd het 3 × geschud en daarna op 5 juni binnengehaald. Tijdens het opladen van het laatste gedeelte begon het te regenen. Dit hooi werd dus na 4 dagen binnengehaald, doch heeft slechts 1 goed drogende dag gehad.

Niet-gekneusde materiaal. Het hooi werd geschud op 4, 5 en 6 juni en daarna op maandag 8 juni in de voormiddag 2 ×, waarna het hooi in de namiddag werd binnengehaald, dus na 7 dagen, waarvan slechts ongeveer de helft geschikt was voor de hooiwinning.

Alle partijen hooi werden in de verschillende tassen gebracht en door strolaagjes van elkaar gescheiden. In deze tassen werden ze nagedroogd door te ventileren met onverwarmde lucht.

In 1963 werd al het gekneusde hooi in tas 5 gebracht en het niet-gekneusde hooi in tas 4. Doordat de partijen van laatstgenoemd hooi veel groter waren, kon het niet-gekneusde hooi van *perceel N* tenslotte niet meer in deze tas, maar werd op het gekneusde hooi in tas 5 gebracht.

Tijdens het nadrogen werd dagelijks in beide tassen de tegendruk afgelezen.

Fig. 1. De tegendruk in mm WK (waterkolom) gedurende het ventileren van de beide hooitassen met onverwarmde lucht.
De bovenste lijn heeft betrekking op het gekneusde en de onderste lijn op het niet-gekneusde hooi.

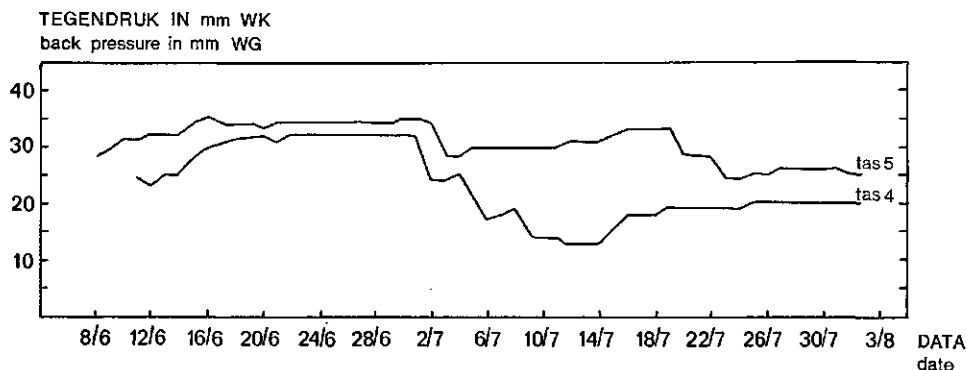


Fig. 1. The back pressure in mm WG. during barn drying of both kinds of hay with cold air. The upper line refers to lacerated hay and the lowest line to normal hay.

In fig. 1 geeft de bovenste lijn de tegendruk aan in de tas met het gekneusde hooi en de onderste lijn, die in de tas met het niet-gekneusde hooi.

De tegendruk is bij het gekneusde hooi iets hoger en varieerde tussen 24 en 35 mm met als gemiddelde 30 mm. De tegendruk in de tas met het niet-gekneusde hooi schommelde tussen 12 en 33 mm met als gemiddelde 23 mm. De daling van de tegendruk bij het niet-gekneusde hooi vond plaats toen in de betreffende tas een nieuwe partij, wat grover hooi, werd gebracht.

4 Scheikundige samenstelling en verliezen

4.1 Scheikundige samenstelling

Niet alleen werden alle partijen hooi bij het inbrengen in de verschillende tassen en later bij het uithalen uit deze tassen nauwkeurig bemonsterd, ook werd bij alle percelen, met uitzondering van P., van het gras van de uit de zwaden gestoken stroken een monster genomen voor de bepaling van de chemische samenstelling van het verse gras. Op deze wijze werd een indruk verkregen van de veranderingen in chemische samenstelling zowel bij het voordrogen op het land als bij het na-drogen in de tas.

a. Op het land

De samenstelling van de droge stof van het gras bij het maaïen en die van het daaruit gewonnen hooi is opgenomen in tabel 3.

Tabel 3. Samenstelling van de droge stof (%) van het verse gras en het daaruit gewonnen hooi bij het binnenbrengen.

Jaar	Laag	Perceel	In het verse gras					In het hooi bij het binnenbrengen																								
			droge stof	ruw eiwit	overige koolhydraten + vet	ruwe celstof	as	droge stof	ruw eiwit	overige koolhydraten + vet	ruwe celstof	as																				
Gekneusd/ <i>lacerated</i>																																
1963	5.1	A.W.	25,11	13,02	51,46	25,18	10,34	62,57	12,50	51,88	25,41	10,21																				
	5.2	V.W.	31,45	13,28	50,35	25,76	10,61	58,58	13,14	49,52	28,62	8,72																				
	5.3	Z	22,16	11,77	51,47	27,52	9,24	61,46	11,40	49,65	30,20	8,75																				
	5.5	N	21,88	13,00	45,86	29,89	11,25	64,09	13,62	45,15	30,40	10,83																				
1964	4.1	V.S.	23,72	12,07	53,74	24,43	9,76	71,36	12,01	53,85	24,97	9,17																				
	4.3	M.S.	19,33	10,32	52,46	28,73	8,49	63,60	10,41	50,97	30,03	8,59																				
gem./average			23,94	12,24	50,89	26,92	9,95	63,61	12,18	50,17	28,27	9,38																				
Niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i>																																
1963	4.1	A.W.	27,71	12,49	52,82	24,48	10,21	74,30	12,88	50,42	27,50	9,20																				
	4.2	V.W.	27,55	13,45	50,61	26,25	9,69	69,99	13,40	49,16	28,39	9,05																				
	4.3	Z	24,48	11,44	50,14	29,36	9,06	61,01	11,75	47,14	32,65	8,46																				
	5.6	N	29,78	13,00	45,86	29,89	11,25	71,75	13,04	45,42	30,77	10,77																				
1964	4.2	V.S.	27,80	12,76	52,80	24,87	9,57	61,15	12,19	52,29	26,00	9,52																				
	4.4	M.S.	23,05	10,07	53,85	27,51	8,57	59,02	10,26	50,95	30,33	8,46																				
gem./average			26,73	12,20	51,01	27,06	9,73	66,20	12,25	49,24	29,27	9,24																				
<table><tr><td colspan="5">N-free</td><td colspan="5">N-free</td></tr><tr><td>dry matter</td><td>crude protein</td><td>extract + fat</td><td>crude fibre</td><td>ash</td><td>dry matter</td><td>crude protein</td><td>extract + fat</td><td>crude fibre</td><td>ash</td></tr></table>													N-free					N-free					dry matter	crude protein	extract + fat	crude fibre	ash	dry matter	crude protein	extract + fat	crude fibre	ash
N-free					N-free																											
dry matter	crude protein	extract + fat	crude fibre	ash	dry matter	crude protein	extract + fat	crude fibre	ash																							
year	layer	parcel	in the fresh grass					in the hay before storage																								

Table 3. Composition of the dry matter (%) of the fresh grass and the corresponding hay before storage.

Uit deze tabel blijkt, dat zowel bij het gekneusde als bij het niet-gekneusde materiaal tijdens het voordrogen op het land het gehalte aan ruw eiwit praktisch gelijk is gebleven, het asgehalte is iets gedaald, het ruwe-celstofgehalte is toegenomen en het gehalte aan overige koolhydraten is gedaald.

De daling van het asgehalte was bij beide soorten vrijwel gelijk en bedroeg 0,5 à 0,6 %. De afname van het gehalte aan overige koolhydraten was tengevolge van het langere verblijf van het hooi op het land bij het niet-gekneusde materiaal groter dan bij het gekneusde nl. 1,8 tegen 0,7 %. Bijgevolg was ook de toename van het ruwe-celstofgehalte bij het niet-gekneusde hooi groter nl. 2,2 % tegen 1,4 % bij het gekneusde hooi.

b. In de tas

De samenstelling van het hooi vóór en na de bewaring in de geventileerde hooitassen is vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Samenstelling van de droge stof (%) van de verschillende hooisoorten vóór en na de bewaring in een geventileerde hooitas.

Jaar	Laag	Perceel	Bij het inbrengen in de hooitas					Bij het uithalen uit de hooitas				
			droge stof	ruw eiwit	overige kool- hydraten + vet	ruwe cel- stof	as	droge stof	ruw eiwit	overige kool- hydraten + vet	ruwe cel- stof	as
Gekneusd/ <i>lacerated</i>												
1963	5.1	A.W.	62,57	12,50	51,88	25,41	10,21	84,15	13,58	47,04	28,05	11,33
	5.2	V.W.	58,58	13,14	49,52	28,62	8,72	84,88	13,75	46,75	30,52	8,98
	5.3	Z	61,46	11,40	49,65	30,20	8,75	84,21	12,21	48,23	30,55	9,01
	5.4	P	65,92	10,25	49,29	31,41	9,05	84,62	11,10	47,49	32,19	9,22
	5.5	N	64,09	13,62	45,15	30,40	10,83	85,05	14,27	41,71	32,05	11,97
1964	4.1	V.S.	71,36	12,01	53,85	24,97	9,17	85,26	12,47	52,26	25,90	9,37
	4.3	M.S.	63,60	10,41	50,97	30,03	8,59	85,61	10,93	48,15	32,06	8,86
gem./average			63,94	11,90	50,05	28,72	9,33	84,83	12,62	47,37	30,19	9,82
Niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i>												
1963	4.1	A.W.	74,30	12,88	50,42	27,50	9,20	85,76	13,24	48,56	28,19	10,01
	4.2	V.W.	69,99	13,40	49,16	28,39	9,05	85,32	13,88	46,92	29,52	9,68
	4.3	Z	61,01	11,75	47,14	32,65	8,46	84,43	11,72	45,34	34,37	8,57
	4.4	P	67,79	10,42	49,20	31,86	8,52	82,71	10,59	47,34	33,22	8,85
	5.6	N	71,75	13,04	45,42	30,77	10,77	86,80	13,79	42,37	32,54	11,30
1964	4.2	V.S.	61,15	12,19	52,29	26,00	9,52	85,33	13,13	47,73	28,83	10,31
	4.4	M.S.	59,02	10,26	50,95	30,33	8,46	84,53	10,82	48,19	32,29	8,70
gem./average			66,43	11,99	49,23	29,64	9,14	84,98	12,45	46,64	31,28	9,63
N-free												
			dry matter	crude protein	extract + fat	crude fibre	ash	dry matter	crude protein	extract + fat	crude fibre	ash

year	layer	parcel	N-free					N-free				
			dry	crude	extract	crude	ash	dry	crude	extract	crude	
			matter	protein	+ fat	fibre		matter	protein	+ fat	fibre	
			before storage					after storage				

Table 4. Composition of the dry matter (%) of the different lots of hay before and after storage in a barn dried haystack.

Zowel bij het gekneusde als bij het niet-gekneusde hooi nam het gehalte aan overige koolhydraten tijdens de bewaring duidelijk af en bijgevolg was er een relatieve toename van het gehalte aan ruw eiwit, as en ruwe celstof. De veranderingen in samenstelling waren voor beide hooisoorten aan elkaar gelijk: het gehalte aan overige koolhydraten nam 2,6 à 2,7 % af, het gehalte aan ruw eiwit nam gemiddeld 0,6 %, dat aan as 0,5 % en dat aan ruwe celstof 1,5 à 1,6 % toe.

Verder zijn van de verschillende hooisoorten ook de gehalten aan caroteen bepaald en in 1964 ook deze gehalten in het hooi op het tijdstip, dat het in de tas werd gebracht. De uitkomsten van het caroteen-onderzoek zijn vermeld in tabel 5.

Tabel 5. Caroteengehalte van de droge stof van de verschillende hooisoorten (mg/kg).

Jaar	Perceel	Gekneusd		Niet-gekneusd	
		vóór bewaring	nà bewaring	vóór bewaring	nà bewaring
1963	A.W.		16,2		4,4
	V.W.		11,0		5,4
	Z.		7,1		2,8
	P.		3,1		2,9
	N.		33,1		12,1
1964	V.S.	92,7	19,3	67,4	12,5
	M.S.	50,0	11,2	32,2	6,6
gem./average			14,4		6,7
year	parcel	before storage	after storage	before storage	after storage
		lacerated		not-lacerated	

Table 5. Carotene-content of the dry matter of the various lots of hay (mg/kg).

Uit deze tabel blijkt, dat bij deze proeven het gehalte aan caroteen van het gekneusde hooi duidelijk hoger was dan dat van het niet-gekneusde hooi. Dit verschil is reeds aanwezig bij het hooi op het tijdstip, dat het in de tas wordt gebracht en is dus ongetwijfeld te wijten aan het verschil in tijd, dat het hooi op het land heeft gelegen.

Verder was bij de monsters uit 1964 het gehalte aan caroteen in de hooitas tijdens het ventileren en bewaren ongeveer tot 1/5 van het oorspronkelijke teruggelopen. Evenals bij vroegere proefnemingen bleek ook nu weer, dat men bij hooiventileren geen te hoge verwachtingen moet koesteren over het caroteengehalte van het hooi.

4.2 Verliezen aan de verschillende bestanddelen

De grasopbrengst, zowel van het gekneusde als van het niet-gekneusde materiaal, werd vastgesteld door op de betreffende akkers op 3 plaatsen een strook van precies 1,00 m breed over de gehele breedte van de akkers uit de pas gemaaide zwaden te spitten.

Het gras van deze stroken werd nauwkeurig gewogen en bemonsterd. Door de gemiddelde opbrengst van deze 3 stroken te vermenigvuldigen met de lengte van de akkers werd een goede benadering verkregen van de opbrengst aan vers gras, waarvan bij de verschillende partijen hooi is uitgegaan. Verder werden alle partijen

hooi zowel bij het inbrengen in de tassen als bij het uithalen uit de tassen gewogen en bemonsterd. Op deze manier konden zowel de verliezen op het land als in de tas worden vastgesteld.

a. Op het land

De verliezen aan droge stof en droge-stofbestanddelen op het land van de verschillende partijen, met uitzondering van perceel P, zijn opgenomen in tabel 6.

Tabel 6. Verliezen (%) op het land bij de winning van de verschillende hooisoorten.

Jaar	Laag	Perceel	Dagen op het land	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As
<i>Gekneusd/lacerated</i>									
1963	5.1	A.W.	1½	4,2	4,1	8,0	3,4	3,4	5,4
	5.2	V.W.	3	5,5	3,5	6,5	7,0	— 5,0	22,3
	5.3	Z.	3	9,4	8,9	12,2	12,6	0,5	14,2
	5.5	N.	2½	3,4	2,9	— 1,3	4,8	1,7	7,0
1964	4.1	V.S.	2	5,6	5,0	6,1	5,4	3,5	11,3
	4.3	M.S.	4	7,8	7,9	6,9	10,4	3,6	6,7
gem./average			2,7	6,0	5,4	6,4	7,3	1,3	11,2
<i>Niet-gekneusd/not-lacerated</i>									
1963	4.1	A.W.	6	15,8	14,9	13,2	19,6	5,4	24,2
	4.2	V.W.	7	8,2	7,6	8,6	10,9	0,8	14,3
	4.3	Z.	10	14,8	14,3	12,5	20,0	5,3	20,5
	5.6	N.	5	14,0	13,5	13,7	14,8	11,4	17,6
1964	4.2	V.S.	3½	2,5	2,4	6,8	3,4	— 1,9	3,0
	4.4	M.S.	7	5,4	5,2	3,6	10,4	— 4,3	6,6
gem./average			6,4	10,1	9,6	9,7	13,2	2,8	14,4
year	layer	parcel	days in the field	dry matter	organic matter	crude protein	N-free extract + fat	crude fibre	ash

Table 6. Losses (%) in the field in haymaking of lacerated and not-lacerated grass.

Zoals uit deze tabel blijkt varieerde bij deze proeven de tijd, dat het gekneusde hooi op het land heeft gelegen van 1½ tot 4 dagen, terwijl de gemiddelde tijd 2,7 dagen bedroeg. De verliezen aan droge stof varieerden van 3,4 tot 9,4 % met een gemiddelde van 6,0 %. Bij het niet-gekneusde hooi bedroeg de gemiddelde veldperiode 6,4 dagen (variërende van 3½ tot 10 dagen). De droge-stofverliezen varieerden van 2,5 tot 15,8 % met een gemiddelde van 10,1 %. De grootste verliezen werden gevonden bij de beide partijen hooi, die met een hoog droge-stofgehalte (74,3 en 71,8 %) zijn binnengehaald en bij de partij, die door het ongunstige hooiweer 10 dagen op het veld heeft gelegen.

b. In de tas

De verliezen aan droge stof en droge-stofbestanddelen, die bij het ventileren en bewaren in de verschillende partijen zijn opgetreden, zijn vermeld in tabel 7.

Tabel 7. Verliezen (%) gedurende de bewaring van de verschillende hooisoorten in een geventileerde hooitas.

Jaar	Laag	Perceel	Droge stof % voor bewaring	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As
<i>Gekneusd/lacerated</i>									
1963	5.1	A.W.	62,6	10,7	11,8	3,0	19,0	1,4	0,9
	5.2	V.W.	58,6	11,3	11,6	7,2	16,3	5,4	8,6
	5.3	Z.	61,5	7,9	8,2	1,4	10,6	6,9	5,2
	5.4	P.	65,9	4,4	4,6	— 3,5	7,9	2,0	2,6
	5.5	N.	64,1	8,1	9,3	3,7	15,1	3,1	— 1,6
1964	4.1	V.S.	71,4	3,6	3,8	— 0,1	6,4	0	1,5
	4.3	M.S.	63,6	6,6	6,9	2,0	11,8	0,3	3,7
<i>gem./average</i>			63,9	7,5	8,0	2,0	12,4	2,7	3,0
<i>Niet-gekneusd/not-lacerated</i>									
1963	4.1	A.W.	74,3	3,5	4,4	0,8	7,0	1,1	— 5,0
	4.2	V.W.	70,0	7,9	8,6	4,7	12,1	4,2	1,6
	4.3	Z.	61,0	9,6	9,7	9,9	13,0	4,8	8,4
	4.4	P.	67,8	7,2	7,6	5,8	10,7	3,3	3,6
	5.6	N.	71,8	3,2	3,7	— 2,4	9,7	— 2,4	— 1,6
1964	4.2	V.S.	61,2	7,9	8,7	0,8	15,9	— 2,2	0,2
	4.4	M.S.	59,0	10,6	10,9	5,8	15,5	4,8	8,1
<i>gem./average</i>			66,4	7,1	7,7	3,6	12,0	1,9	2,2
dry matter content before dry organic crude N-free crude ash									
<i>year</i>	<i>layer</i>	<i>parcel</i>	<i>storage</i>	<i>matter</i>	<i>matter</i>	<i>protein</i>	<i>extract</i> + <i>fat</i>	<i>fibre</i>	

Table 7. Losses (%) during storage of the different lots of hay in a barn dried haystack.

Uit deze tabel blijkt, dat er bij het nadrogen in de tas gemiddeld genomen weinig verschil is in de verliezen aan droge stof en de verschillende bestanddelen tussen wél en niét-gekneusd hooi.

Daar van beide soorten enkele partijen vrij nat zijn binnengehaald, waren de gemiddelde verliezen nogal hoog.

Ook nu werd er weer een vrij goed negatief verband gevonden tussen de grootte van de droge-stofverliezen en het droge-stofgehalte van het hooi op het tijdstip van binnenhalen.

Fig. 2. Verband tussen het droge-stofgehalte van het hooi bij het binnenhalen (horizontale as) en de droge-stofverliezen tijdens de bewaring in de geventileerde tas (vertikale as). De punten hebben betrekking op de hier vermelde proeven, de cirkeltjes op vroegere ventilatie-proeven met onverwarmde lucht.

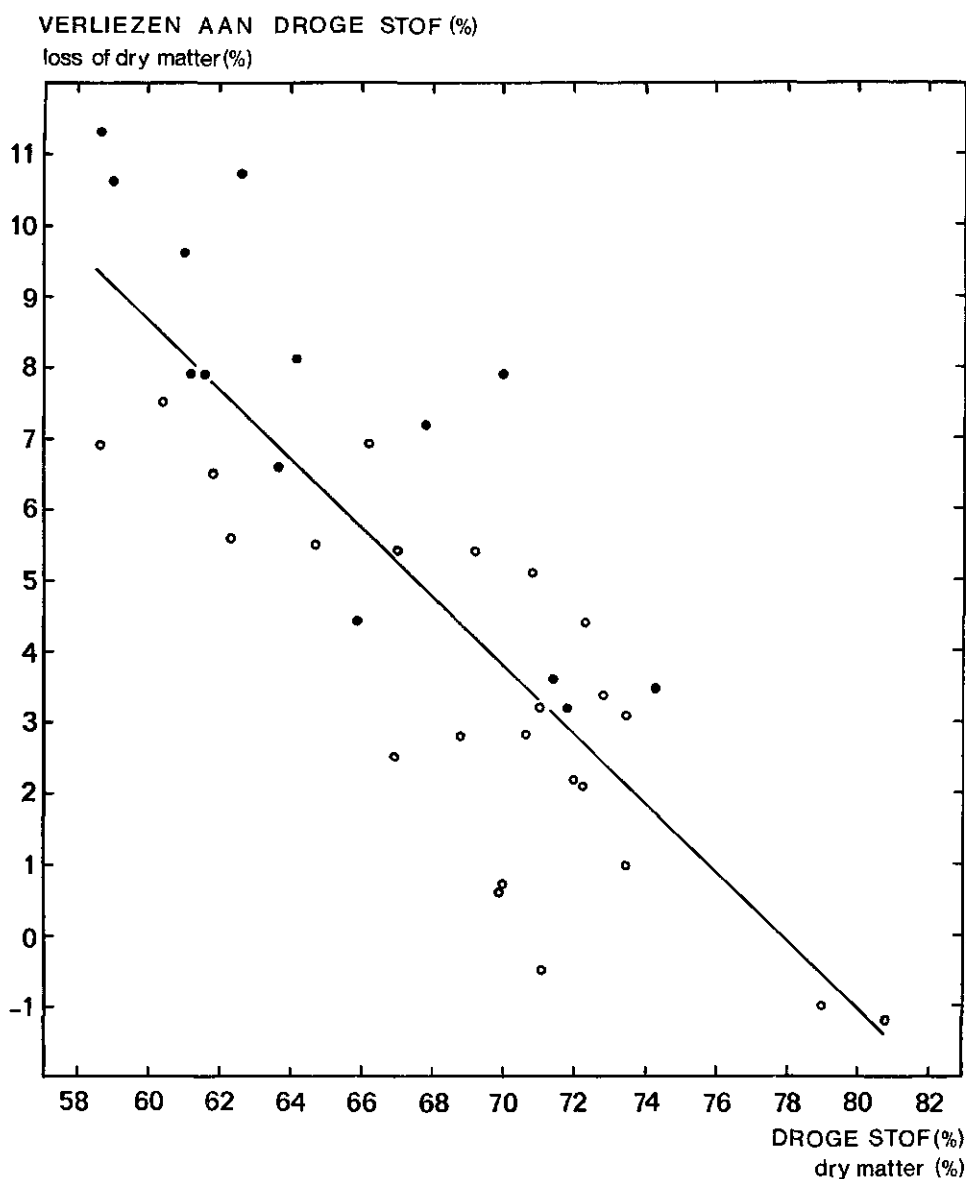


Fig. 2. Relation between dry matter content of the different lots of hay before storage (horizontal axis) and the dry matter losses during storage in hay stacks with barn drying. The dots refer to the data in this paper and the small circles to our former barn-drying experiments with cold air.

Bij de in totaal 38 monsters (14 nieuwe en 24 uit vroegere proeven) werd een correlatiecoëfficiënt gevonden van $-0,83$.

In fig. 2 is het verband tussen droge-stofgehalte en de droge-stofverliezen grafisch voorgesteld.

De lijn, die dit verband aangeeft, heeft tot formule:

$$y = -0,487(x - 65,0) + 6,21$$

waarin:

y = de droge-stofverliezen in de tas.

x = het droge-stofgehalte bij het binnenhalen.

Volgens deze gegevens gaat bij hooi, dat met 60 % droge stof wordt binnengehaald gemiddeld genomen 8,6 % van de droge stof verloren, bij 65 % droge stof 6,2 %, bij 70 % droge stof 3,8 % en bij 75 % droge stof 1,3 %. Voor elk procent, dat het droge-stofgehalte bij het binnenhalen hoger is, dalen de droge-stofverliezen met bijna 0,5 %.

Volgens deze gegevens zou het dus verstandig zijn het hooi zo droog mogelijk in te schuren. Aan de andere kant mag het hooi, met het oog op de mechanische verliezen op het veld, niet te droog worden binnengehaald.

Volgens ons idee zal men het hooi het best kunnen inschuren bij een droge-stofgehalte van ongeveer 65 ± 4 %. Hierbij dient er rekening mee te worden gehouden, dat voor het eerste hooi dat in het vak komt, meer lucht beschikbaar is dan voor de partijen, die bovenin de tas komen. Daardoor kan onderin de tas natter hooi worden ingeschuurd dan bovenin.

c. Totaal

De verliezen aan droge stof en de verschillende bestanddelen, die in totaal, dus bij de winning en bewaring tezamen, in de diverse partijen zijn opgetreden, zijn opgenomen in tabel 8.

Gemiddeld genomen waren bij deze proeven de verliezen bij de winning en bewaring van gekneusd hooi ongeveer 3 % lager dan bij die van normaal ventilatie-hooi. Dit is ongetwijfeld te danken aan een kortere veldperiode.

Tabel 8. Totale verliezen (%) bij de winning en bewaring van de verschillende hooisoorten.

Jaar	Perceel	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof
<i>Gekneusd/lacerated</i>						
1963	A.W.	14,5	15,4	10,8	21,8	4,7
	V.W.	16,2	14,6	13,2	22,2	0,7
	Z.	16,6	16,3	13,4	21,8	7,4
	N.	11,2	11,9	2,5	19,2	4,8
1964	V.S.	9,0	8,6	6,0	11,5	3,5
	M.S.	13,9	14,2	8,8	21,0	3,9
gem./average		13,5	13,5	9,1	19,6	4,2
<i>Niet-gekneusd/not-lacerated</i>						
1963	A.W.	18,8	18,6	13,9	25,3	6,5
	V.W.	15,5	15,5	12,8	21,7	5,0
	Z.	23,0	22,6	21,2	30,4	9,9
	N.	16,7	16,7	11,6	23,0	9,3
1964	V.S.	10,2	10,9	7,6	18,8	— 4,1
	M.S.	15,4	15,5	9,1	24,3	0,7
gem./average		16,6	16,6	12,7	23,9	4,5
year	parcel	dry matter	organic matter	crude protein	N-free extract + fat	crude fibre

Table 8. Total losses (%) in haymaking and storage of the different lots of hay.

5 Verteerbaarheid, voederwaarde en voederwaardeverliezen

5.1 Verteerbaarheidsbepalingen

Van alle partijen hooi, die uit de verschillende tassen werden gehaald en ook van verschillende partijen gras, die als uitgangsmateriaal voor deze hooisoorten hebben gediend, werd met behulp van hamels de verteerbaarheid bepaald. Bij elke verteringsproef werd gebruik gemaakt van 3 dieren.

Zowel bij het hooi als bij het verse gras bestond elke verteringsproef uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10 dagen. Om het gras gedurende een verteringsproef goed te kunnen bewaren, werd het diepgevroren.

De resultaten van de verteringsproeven met gras zijn opgenomen in bijlage C en die van de verschillende hooisoorten in de bijlagen D, E, F en G. Een overzicht van de resultaten van het verteerbaarheidsonderzoek van de verschillende hooisoorten is gegeven in tabel 9.

Tabel 9. Gemiddelde verteringscoëfficiënten van de verschillende hooisoorten.

Jaar	Perceel	Organische stof		Ruw eiwit		Overige koolhydraten + vet		Ruwe celstof	
		A	B	A	B	A	B	A	B
1963	A.W.	69,5	66,5	60,8	58,4	69,9	66,6	73,3	70,3
	V.W.	68,1	66,4	61,0	62,2	65,8	65,2	75,3	70,6
	Z.	64,7	56,2	59,5	52,5	63,8	53,2	68,5	61,5
	P.	57,3	56,6	50,9	49,6	56,5	55,9	61,0	60,1
	N.	61,1	62,3	62,5	60,7	55,2	57,6	67,8	69,4
1964	V.S.	73,4	71,0	62,7	60,3	75,2	71,0	75,0	75,9
	M.S.	64,5	64,0	53,8	52,9	63,6	62,9	69,6	69,2
gemiddeld/average		65,5	63,3	58,7	56,7	64,3	61,8	70,1	68,1
		A	B	A	B	A	B	A	B
year	parcel	organic matter		crude protein		N-free extract + fat		crude fibre	

A = gekneusd/lacerated.

B = niet-gekneusd/not-lacerated.

Table 9. Average digestion coefficients of the different lots of hay.

Uit deze tabel blijkt, dat gemiddeld genomen de verteringscoëfficiënten van de verschillende bestanddelen van het gekneusde hooi iets hoger zijn dan die van het niet-gekneusde. In het algemeen waren de verschillen echter slechts klein, gemiddeld ongeveer 2 eenheden.

5.2 De voederwaarde van de verschillende partijen hooi

Met behulp van de verteringscoëfficiënten uit tabel 9 werd van de verschillende hooisoorten na de geventileerde bewaring - waarvan de samenstelling vermeld is in tabel 4 - de voederwaarde berekend. Bij de zetmeelwaarde-berekening werd bij alle partijen hooi als factor voor ruwe-celstofaftrek 0,58 aangenomen. De aldus berekende voederwaardecijfers zijn vermeld in tabel 10.

Door een iets gunstiger samenstelling en een iets hogere verteerbaarheid is de voederwaarde van het gekneusde hooi gemiddeld genomen iets beter dan die van het niet-gekneusde hooi. Gemiddeld was het vre-gehalte 0,34 % hoger en de zetmeelwaarde 2,6 eenheden. Het grootste verschil werd gevonden bij perceel Z, waar het niet-gekneusde hooi door slechte weersomstandigheden 10 dagen op het land heeft gelegen. De oorzaak van de verschillen zal dan ook ongetwijfeld moeten worden gezocht in verschil in veldperiode.

Tabel 10. Voederwaarde van de droge stof van de verschillende hooisoorten.

Jaar	Perceel	Gekneusd		Niet-gekneusd	
		vre	ZW	vre	ZW
1963	A.W.	8,26	44,9	7,73	43,1
	V.W.	8,39	43,9	8,63	42,4
	Z.	7,26	40,8	6,15	31,1
	P.	5,65	33,1	5,25	32,1
	N.	8,92	34,5	8,37	36,0
1964	V.S.	7,82	51,0	7,92	46,5
	M.S.	5,88	39,9	5,72	39,3
gem./average		7,45	41,2	7,11	38,6
		dig. crude protein starch equivalent		dig. crude protein starch equivalent	
year	parcel	lacerated		not-lacerated	

Table 10. Nutritive value of the dry matter of the different lots of hay.

5.3 Verliezen aan voederwaarde

Voor de berekening van de totale verliezen aan voederwaarde bij de winning + bewaring van de wél en niét gekneusde hooisoorten moest behalve de voederwaarde van het eindprodukt - het hooi - ook de voederwaarde van het uitgangsprodukt - het verse gras - bekend zijn.

Op de meeste percelen is van het gras op het tijdstip van maaien een verteringsproef genomen. Van het gras van de percelen A.W. en V.W., dat op 4 juni 1963 op het achterstuk en voorstuk van perceel W werd gemaaid, werd een mengmonster van beide percelen genomen voor het verteerbaarheidsonderzoek. De verteringscoëfficiënten verkregen bij deze proef werden gebruikt voor de voederwaardeberekening van het gras van beide percelen.

In 1964 werd het gras van het perceel M.S. (middenstuk van perceel S) bij het maaien op 1 juni niet op verteerbaarheid onderzocht. Wel werd bij het maaien van het gras van het voorstuk van dit perceel (V.S.) op 25 mei de verteerbaarheid bepaald. Van laatstgenoemd gras werd met behulp van de gevonden verteringscoëfficiënten en de samenstelling de voederwaarde berekend. Deze voederwaardecijfers werden vergeleken met de theoretische cijfers, die met behulp van de formules voor de berekening van de voederwaarde van vers gras (DIJKSTRA, 1957) werden verkregen. De verschillen met deze theoretische cijfers werden genoteerd. Vervolgens werden op de samenstelling van het gras, dat als uitgangsmateriaal voor het hooi op perceel M.S. had gediend, dezelfde formules toegepast en daarna werden de berekende uitkomsten gecorrigeerd voor de verschillen, die bij perceel V.S. waren gevonden.

Op deze wijze werden bij genoemde 3 percelen en bij de rest door een directe verteerbaarheidsbepaling de in tabel 11 vermelde voederwaardecijfers verkregen van het verse gras, dat bij de verschillende hooiwinningsproeven als uitgangsmateriaal heeft gediend.

Tabel 11. Voederwaarde van de droge stof van het verse gras, dat bij deze proeven als uitgangsmateriaal heeft gediend.

Jaar	Perceel	Gekneusd		Niet-gekneusd	
		vre	ZW	vre	ZW
1963	A.W.	8,53	56,45	8,18	56,64
	V.W.	8,70	55,21	8,81	56,19
	Z.	7,43	52,27	7,22	51,08
	N.	8,46	46,18	8,46	46,18
1964	V.S.	8,47	59,68	8,01	60,29
	M.S.	6,21	53,65	5,98	55,94
gem./average		7,97	53,9	7,78	54,4
		<i>dig. crude protein starch equivalent</i>		<i>dig. crude protein starch equivalent</i>	
<i>year</i>	<i>parcel</i>	<i>lacerated</i>		<i>not-lacerated</i>	

Table 11. Nutritive value of the dry matter of the fresh grass used as starting material in these experiments.

Tabel 12. Totale verliezen (%) aan voederwaarde bij de winning en bewaring van de verschillende hooisoorten.

Jaar	Perceel	Gekneusd			Niet-gekneusd		
		d.s.	vre	ZW	d.s.	vre	ZW
1963	A.W.	14,5	17,2	31,9	18,8	23,2	38,2
	V.W.	16,2	19,1	33,3	15,5	17,2	36,2
	Z.	16,6	18,5	34,9	23,0	34,4	53,1
	N.	11,2	6,3	33,6	16,7	17,6	35,1
1964	V.S.	9,0	11,2	23,0	10,2	16,0	30,0
	M.S.	13,9	18,4	36,0	15,4	19,1	40,6
gem./average		13,5	15,1	32,1	16,6	21,2	38,9
		<i>dry matter</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equivalent</i>	<i>dry matter</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equivalent</i>
<i>year</i>	<i>parcel</i>	<i>lacerated</i>			<i>not-lacerated</i>		

Table 12. Total losses (%) of nutritive value in haymaking and storage of the different lots of hay.

De zetmeelwaarde daalde in beide jaren geleidelijk met de maaitijd. Het eiwitgehalte bleef in 1963 vrij constant; in 1964 had het gras van perceel M.S., dat een week later was gemaaid, een duidelijk lager vre-gehalte dan dat van perceel V.S.

Met behulp van de voederwaardecijfers in de droge stof van het verse gras uit deze tabel en die van het hooi uit tabel 10, konden aan de hand van de drogestofverliezen uit tabel 8 de verliezen aan voederwaarde worden berekend. Deze verliescijfers zijn vermeld in tabel 12.

Uit deze tabel blijkt, dat bij deze proeven bij het gekneusde hooi zowel de verliezen aan vre als die aan zetmeelwaarde duidelijk lager waren dan bij het niet-gekneusde hooi. Bij het *gekneusde hooi* ging gemiddeld 15,1 % van het vre en 32,1 % van de zetmeelwaarde verloren. Bij het *niet-gekneusde hooi* waren deze cijfers resp. 21,2 en 38,9 %. Wat het normale ventilatiehooi betreft waren de vre-verliezen ongeveer even groot als bij vroegere proefnemingen (DIJKSTRA en PHILIPSEN, 1962), maar de verliezen aan zetmeelwaarde waren duidelijk hoger (38,9 % nu, tegen 31,3 % in 1962). Zonder het uitzonderlijke hoge cijfer voor het bij slecht weer gewonnen hooi van perceel Z zouden de gemiddelde zetmeelwaardeverliezen nu 36,0 % hebben bedragen.

6 Verband tussen samenstelling en voederwaarde

Om vast te stellen of de voederwaarde van gekneusd ventilatiehooi afwijkt van die van normaal ventilatiehooi, werd de voederwaarde van elke hooisoort niet alleen bepaald in een verteringsproef, maar ook berekend met behulp van de formules, die enkele jaren geleden opgesteld zijn voor gewoon ventilatiehooi (DIJKSTRA en PHILIPSEN, 1962).

De aldus berekende waarden zijn naast de met hamels bepaalde cijfers opgenomen in tabel 13.

Bij het gekneusde hooi kwam de gemiddelde zetmeelwaarde zeer goed overeen met het met behulp van de formule berekende cijfer. Bij het niet-gekneusde hooi lag de bepaalde waarde gemiddeld 2,8 % beneden het theoretische cijfer.

Het gemiddelde vre-gehalte van het gekneusde hooi lag 3,0 % beneden het met de formule berekende gehalte, terwijl dat van het niet-gekneusde hooi bij deze proeven 5,7 % beneden het theoretische gehalte lag.

De gemiddelde voederwaardecijfers van het gekneusde ventilatiehooi lagen dus zeer dicht bij de theoretisch berekende cijfers, zodat kan worden geconstateerd, dat *de voederwaarde van het gekneusde ventilatiehooi kan worden berekend met dezelfde formules als voor normaal ventilatiehooi worden gebruikt.*

Dat bij deze proeven de gemiddelde voederwaarden van het gewone ventilatiehooi iets beneden de met de formules berekende waarden lagen, zal waarschijnlijk moeten worden toegeschreven aan het weer, waardoor de winning bij enkele van de hooisoorten minder vlot is verlopen.

Tabel 13. Vergelijking bij de verschillende hooisoorten van de bepaalde met de theoretisch berekende voederwaarden in de organische stof.

Jaar	Perceel	Gekneusd				Niet-gekneusd			
		vre		ZW		vre		ZW	
		bepaald	berekend	bepaald	berekend	bepaald	berekend	bepaald	berekend
1963	A.W.	9,50	9,91	50,9	50,5	8,73	9,31	48,2	51,6
	V.W.	10,02	10,62	48,6	47,7	10,28	10,71	47,3	49,1
	Z.	8,37	8,51	44,9	46,2	7,18	8,17	34,2	38,7
	N.	10,65	11,17	39,2	39,8	9,89	10,51	41,2	42,4
1964	V.S.	8,71	8,36	56,3	55,8	8,85	9,06	52,2	50,1
	M.S.	6,68	7,04	43,7	42,8	6,31	6,61	43,0	42,1
gem./average		8,99	9,27	47,3	47,1	8,54	9,06	44,4	45,7
		deter- mined	cal- culated	deter- mined	cal- culated	deter- mined	cal- culated	deter- mined	cal- culated
		dig. crude protein		starch equivalent		dig. crude protein		starch equivalent	
year	parcel	lacerated				not-lacerated			

Table 13. Comparison in the different kinds of hay of the determined with the by use of formulae calculated nutritive values in organic matter.

Samenvatting en conclusies

Inleiding

In de jaren 1963 en '64 werd op het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn een onderzoek ingesteld naar de verliezen aan voederwaarde, die er bij een zeer snelle methode van hooiwinning kunnen optreden. Bij deze methode wordt het gras kort na het maaien in het zwad gekneusd en vervolgens herhaaldelijk geschud totdat een droge-stofgehalte van tenminste 60 % is bereikt, waarna het hooi in de tas wordt geventileerd. Als vergelijking diende de gewone ventilatiemethode zonder kneuzen. In 1963 werd het hooi van 5 percelen en in 1964 dat van 2 percelen in het onderzoek betrokken. De tegendruk bij het ventileren van het gekneusde hooi was iets hoger dan bij het niet-gekneusde; het verschil was echter gering.

De chemische samenstelling

Tijdens *het voordrogen op het land* veranderde bij beide soorten hooi het eiwitgehalte bijna niets en daalde het asgehalte met ongeveer 0,5 à 0,6 %. Bij het gekneusde hooi daalde het gehalte aan overige koolhydraten gemiddeld 0,7 % en steeg het ruwe-celstofgehalte gemiddeld 1,4 %. Door een langere veldperiode daalde bij het niet-gekneusde hooi het gehalte aan overige koolhydraten gemiddeld 1,8 % en steeg het ruwe-celstofgehalte gemiddeld 2,2 %.

Bij *het nadrogen in de tas* waren de veranderingen in chemische samenstelling voor beide hooisoorten vrijwel aan elkaar gelijk. Het gehalte aan overige koolhydraten daalde gemiddeld 2,6 à 2,7 % en hierdoor was er een relatieve toename van het gemiddelde gehalte aan ruw eiwit van 0,6 %, aan as van 0,5 % en aan ruwe celstof van 1,5 à 1,6 %.

Het gemiddelde gehalte aan caroteen van het gekneusde hooi bedroeg bij de voeding 14,4 mg/kg droge stof tegen dat van het gewone ventilatiehooi 6,7 mg.

De verliezen aan de verschillende bestanddelen

Bij het gekneusde hooi was de gemiddelde *veldperiode* 2,7 dagen. In deze periode ging gemiddeld 6,0 % van de droge stof verloren. Bij het niet-gekneusde hooi was de gemiddelde veldperiode 6,4 dagen, waarin gemiddeld 10,1 % van de droge stof verloren ging.

Bij *het nadrogen in de tas* waren de verliezen bij beide soorten hooi vrijwel aan elkaar gelijk. Van de droge stof ging bij het gekneusde hooi gemiddeld 7,5 % en bij het niet-gekneusde hooi 7,1 % verloren.

Evenals bij vroegere proeven werd ook nu weer een vrij goed negatief verband gevonden tussen het droge-stofgehalte van het hooi bij het binnenhalen en de droge-stofverliezen in de tas (fig. 2).

De verteerbaarheid en de voederwaarde

Zowel van verschillende partijen vers gras als van alle partijen hooi werden met hamels de verteringscoëfficiënten bepaald. Bij dit onderzoek bleek, dat de verschillende bestanddelen van het gekneusde hooi iets beter werden verteerd dan die van het niet-gekneusde hooi (tabel 9).

Door een iets gunstiger samenstelling en een wat hogere verteerbaarheid is de voederwaarde van het gekneusde hooi gemiddeld iets beter (tabel 10). Gemiddeld was het vre-gehalte 3,4 g en de zetmeelwaarde 26 g per kg droge stof hoger.

De verliezen aan voederwaarde

De verliezen, die op het land en in de hooitas tezamen zijn opgetreden, zijn vermeld in tabel 12.

Bij het gekneusde hooi ging gemiddeld 15,1 % van het vre en 32,1 % van de zetmeelwaarde verloren. Bij het niet-gekneusde hooi waren deze verliescijfers resp. 21,2 en 38,9 %. Het verschil ten gunste van het gekneusde hooi zal ongetwijfeld te danken zijn aan de kortere veldperiode.

Verband tussen samenstelling en voederwaarde

Uit de resultaten van dit onderzoek bleek, dat de gemiddelde voederwaarde van het gekneusde ventilatiehooi goed overeen kwam met de waarde, die berekend was met behulp van de formules voor gewoon ventilatiehooi.

Conclusies

Bij de toegepaste 'snelhooimethode' - kneuzen van het gras dadelijk na het maaïen en in korte tijd herhaaldelijk schudden, gecombineerd met goede ventilatie in de hooitas - zijn door de kortere veldperiode de verliezen aan voederwaarde wat kleiner dan bij de winning van niet-gekneusd ventilatiehooi.

Uit het onderzoek bleek, dat de voederwaarde van het gekneusde ventilatiehooi kan worden berekend met dezelfde formules als voor gewoon ventilatiehooi worden gebruikt.

Summary and conclusions

Introduction

In the years 1963 and '64 on the Experimental Farm for Animal Nutrition at Hoorn investigations were carried out on the nutritive value losses in a very quick method of haymaking. In this method the grass is lacerated immediately after cutting and tedded repeatedly until a dry matter content is reached of at least 60 %. After this process the haymaking is finished by barn drying.

This method was compared with our normal method of making barn dried hay, viz. spreading of the grass immediately after cutting and tedding once a day, followed by barn drying.

In 1963 the hay of 5 and in 1964 of 2 large plots of permanent pastures were used in these experiments.

The back-pressure in barn drying of lacerated hay was slightly higher than that of normal hay, the difference was only small.

Chemical composition

The crude protein content in the dry matter remained in the *field period of haymaking* in both kinds of hay nearly constant, while the ash content decreased about 0.5 %. In the lacerated hay there was an average decrease in the percentage of N-free extract of 0.7 % and an increase in the crude fibre content of 1.4 %. In the normal hay with a more extended field period the average percentage of N-free extract decreased 1.8 % and the crude fibre content increased 2.2 %.

In the next stage, the *barn-period of haymaking*, the changes in chemical composition in both kinds of hay were almost equal. The percentage of N-free extract decreased, on an average, about 2.6 % and, consequently, there was an average relative increase in crude protein content of 0.6 %, in ash of 0.5 % and in crude fibre of 1.5 %.

The hay, fed in the next winter, had an average content of carotene in the lacerated hay of 14.4 mg/kg dry matter and in the normal barn dried hay of 6.7 mg/kg.

Losses in the various components

The average *field period* of lacerated hay was only 2.7 days. In this period the average dry matter losses were 6.0 %. The same period of not-lacerated hay, lasted, on an average, 6.4 days. In this case the average dry matter losses were 10.1 %.

In the *barn period* the losses in both kinds of hay were almost equal. Average dry matter losses were in the lacerated hay 7.5 % and in the normal hay 7.1 %. In good accordance with former experiments a rather good negative correlation was found between the dry matter content with which the hay was brought into the barn and the losses of dry matter in the barn (fig. 2).

Digestibility and nutritive value

Digestibility of most lots of grass and all lots of hay was determined in trials with wethers. It was found that the digestibility of the various components of the lacerated hay was a little higher than that of the normal barn dried hay (table 9).

The slightly more favourable composition and the slightly higher digestibility raised the average nutritive value of the lacerated hay a little above that of the normal hay (table 10). The average difference was 3.4 g dig. crude protein and 26 g starch equivalent per kg dry matter.

Losses of nutritive value

The total losses - in field- and barn period together - are summarized in table 12. Average losses in the lacerated barn dried hay amounted to 15.1 % of the dig. crude protein and 32.1 % of the starch equivalent. For not-lacerated hay these figures were, respectively, 21.2 and 38.9 %. It may be assumed that the lower losses in the lacerated hay are due to a shorter field period.

Correlation between composition and nutritive value

The results of these experiments showed that the average nutritive value of lacerated barn dried hay corresponds very well with the figures calculated by using the formulae of normal barn dried hay (DIJKSTRA en PHILIPSEN, 1962).

Conclusions

If a new, very quick method of haymaking:

- a. lacerating the grass immediately after cutting,
- b. frequently tedding in the field,
- c. ventilating the hay in the barn with unheated air,

is practiced, lower losses of nutritive value - due to a shorter field period - may be expected in comparison with making unlacerated barn dried hay.

The results of these experiments showed that the nutritive value of lacerated barn dried hay can be calculated with the same formulae as are used for normal barn dried hay.

Literatuur

- BENDERS, G. A. en
P. J. J. PHILIPSEN
DUKSTRA, N. D. 1957 Biedt het kneuzen bij de hooiwinning perspectief? Publikatie 96 IBVL.
- 1957 De verteerbaarheid en voederwaarde van enkelvoudige grassoorten en van gras van kunstweiden. Versl. Landbk. Onderz. 63.1.
- 1965 Voederproef met melkvee over de invloed van kneuzen en hakselen op de opname en voederwaarde van hooi. Versl. Landbk. Onderz. 660.
- DUKSTRA, N. D. en 1962 Onderzoek naar de voederwaardeverliezen bij hooiwinning met behulp van ventilatie. Versl. Landbk. Onderz. 68.4.
- PHILIPSEN, P. J. J. en De ontwikkeling van snelhooiwinningsmethoden. Publikatie 94 IBVL.
- G. A. BENDERS 1963 Nieuwe wegen in de hooiwinning. Publikatie 118 IBVL.
- SCHAAF, D. VAN DER, Rapport betreffende de beproeving van hooikneuzers in 1959. IBVL A-40.
- Tj. WESTENDORP, Kneuzen en schudden van hooi in 1960. IBVL Intern Rapport 109.
- G. A. BENDERS en Voortgezet onderzoek van het kneuzen bij de hooiwinning. Publikatie 75 IBVL.
- A. VAN WIJK 1961 Het kneuzen van pas gemaaid gras bij de hooiwinning. *Landbouwwoorlichting* 18, p. 28.
- WESTENDORP, Tj.

Bijlage A. Weersgesteldheid tijdens de winning van het hooi in 1963.

Percelen A.W. en V.W.

- 4 juni prachtig, zonnig weer; vrij sterke wind.
- 5 juni prachtig, zonnig weer; vrij sterke wind; in namiddag minder zonnig; 's avonds begon het te regenen.
- 6 juni 's morgens regen; om $\pm$ 11 uur werd het droog; n.m. droog, maar betrokken; weinig of geen wind.
- 7 juni nacht van 6/7 juni mist. Om $\pm$ 10 uur trok de mist op en kwam de zon door; n.m. mooi, zonnig weer, iets meer wind.
- 8 juni prachtig, zonnig zomerweer; vrij veel wind.
- 9 juni prachtig, zonnig zomerweer; vrij veel wind.
- 10 juni prachtig, zonnig zomerweer; vrij veel wind.
- 11 juni v.m. eerst betrokken en vrij koude N. wind; later kwam de zon door; n.m. mooi, zonnig weer met vrij veel wind.

Percelen Z. en P.

- 24 juni afwisselend bewolkt; vrij zonnig; vrij veel wind.
- 25 juni v.m. bewolkt; veel wind; nu en dan zon. Om $\pm$ 14.30 uur begon het te regenen; ook 's nachts nog regen.
- 26 juni bewolkt; veel wind.
- 27 juni zonnig; matige wind; 's avonds en 's nachts iets regen.
- 28 juni betrokken; iets vochtig.
- 29 juni nu en dan een bui.
- 30 juni nu en dan een bui.
- 1 juli betrokken, iets vochtig, in n.m. en ook 's nachts iets regen.
- 2 juli v.m. mooi, zonnig weer; n.m. begon het hard te regenen; ook 's nachts regen.
- 3 juli betrokken, doch droog; 's avonds en 's nachts regen.
- 4 juli v.m. regen; n.m. broeierig weer; om $\pm$ 4 uur weer enige regen.
- 5 juli betrokken, maar droog.
- 6 juli om $\pm$ 10 uur begon het te regenen; 's avonds veel regen.
- 7 juli dreigend, maar droog; veel wind.
- 8 juli betrokken, maar droog; om $\pm$ 17 uur regenbui.
- 9 juli betrokken, maar droog; vrij veel wind.

Perceel N.

- 17 juli af en toe zonnig; vrij veel wind.
- 18 juli betrokken; weinig wind; weinig drogend.
- 19 juli betrokken; weinig wind; iets warmer dan gisteren.
- 20 juli zonnig; vrij veel wind.
- 21 juli zonnig; weinig wind.
- 22 juli zonnig; weinig wind.

Appendix A. Weather conditions during the winning of the hay in 1963.

Bijlage B. Weersgesteldheid tijdens de winning van het hooi in 1964.

Perceel V.S.

- 25 mei mooi weer; warm; vrij veel wind.
- 26 mei mooi weer; warm; vrij veel wind.
- 27 mei mooi weer; warm; vrij veel wind.
- 28 mei mooi weer; warm; 's nachts vrij veel regen.
- 29 mei betrokken; weinig wind; weinig drogend.

Perceel M.S.

- 1 juni betrokken; harde wind; koud; 's middags nu en dan zon; 's nachts vrij veel regen.
 - 2 juni regenachtig; matige wind.
 - 3 juni v.m. regenachtig; knapte in n.m. wat op; 's nachts mistig.
 - 4 juni mooi weer; zonnig; vrij veel wind.
 - 5 juni het weer werd steeds dreigender, n.m. regen.
 - 6 juni af en toe zonnig; vrij veel wind.
 - 7 juni v.m. regen; in n.m. knapte het weer wat op; 's nachts regen.
 - 8 juni goed weer; vrij zonnig; veel wind.
-

Appendix B. Weather conditions during the winning of the hay in 1964.

Bijlage C. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van het gras, gebruikt voor de hooiwinning.

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk eiwit
Perceel/parcel W. (V 707)							
4 juni/June 4, 1963							
saamenstelling/composition	27,21		12,86	51,84	23,75	11,55	10,26
verteringscoëff./dig. coefficients:							
hamel/wether G	71,3	74,0	65,6	75,9	74,4	50,6	58,4
hamel/wether H	71,5	74,1	67,0	76,8	72,3	51,5	61,6
hamel/wether I	69,7	72,1	64,0	75,1	69,8	51,4	57,3
gemiddeld/average	70,8	73,4	65,5	75,9	72,2	51,2	59,1
Perceel/parcel Z. (V 708)							
24 juni/June 24, 1963							
saamenstelling/composition	21,83		12,05	51,36	27,01	9,58	9,62
verteringscoëff./dig. coefficients:							
hamel/wether G	66,2	69,1	62,6	72,5	65,7	38,9	54,7
hamel/wether H	65,2	68,0	62,4	72,0	62,9	39,2	54,9
hamel/wether I	65,3	67,9	64,2	71,4	63,0	40,4	57,4
gemiddeld/average	65,6	68,3	63,1	72,0	63,9	39,5	55,7
Perceel/parcel N. (V 709)							
17 juli/July 17, 1963							
saamenstelling/composition	21,52		13,92	44,55	29,56	11,97	11,24
verteringscoëff./dig. coefficients:							
hamel/wether G	61,5	65,3	64,2	63,4	68,5	34,0	58,0
hamel/wether H	61,5	65,1	64,8	63,1	68,2	32,9	58,9
hamel/wether I	61,5	64,9	66,3	63,7	66,1	36,5	60,3
gemiddeld/average	61,5	65,1	65,1	63,4	67,6	34,5	59,1
Perceel/parcel V.S. (V 727)							
25 mei/May 25, 1964							
saamenstelling/composition	25,71		12,48	53,40	24,56	9,56	9,91
verteringscoëff./dig. coefficients:							
hamel/wether G	73,9	77,0	65,8	79,0	78,2	44,7	58,3
hamel/wether J	73,4	76,4	66,3	78,3	77,3	45,5	60,2
hamel/wether I	72,9	76,1	67,0	77,9	76,9	42,2	60,2
gemiddeld/average	73,4	76,5	66,4	78,4	77,5	44,1	59,6
				N-free			
	dry	organic	crude	extract	crude		true
	matter	matter	protein	+ fat	fibre	ash	protein

Appendix C. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the fresh grass used for hay making.

Bijlage D. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de verschillende hooisoorten.

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk eiwit
Hooi/hay A.W., 1963							
gekneusd/ <i>lacerated</i> (V 728)							
saamenstelling/ <i>composition</i>	86,01		13,83	47,05	27,61	11,51	12,08
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> D	66,7	70,0	61,4	70,0	74,3	41,2	58,0
hamel/ <i>wether</i> E	66,6	70,5	59,9	71,1	74,7	37,2	58,2
hamel/ <i>wether</i> F	65,0	68,1	61,1	68,5	70,8	41,6	59,1
gemiddeld/ <i>average</i>	66,1	69,5	60,8	69,9	73,3	40,0	58,4
Hooi/hay A.W., 1963							
niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i> (V 729)							
saamenstelling/ <i>composition</i>	87,55		13,38	48,70	27,42	10,50	11,33
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> K	62,8	66,0	56,6	65,8	70,9	36,0	52,8
hamel/ <i>wether</i> L	63,5	66,4	58,4	66,8	69,5	39,4	55,0
hamel/ <i>wether</i> M	64,2	67,2	60,2	67,3	70,4	39,2	56,6
gemiddeld/ <i>average</i>	63,5	66,5	58,4	66,6	70,3	38,2	54,8
Hooi/hay V.W., 1963							
gekneusd/ <i>lacerated</i> (V 739)							
saamenstelling/ <i>composition</i>	86,62		14,76	45,79	29,31	10,14	12,69
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> G	63,2	67,4	58,2	65,6	74,7	26,7	55,0
hamel/ <i>wether</i> J	64,5	68,2	61,8	65,6	75,5	31,8	59,3
hamel/ <i>wether</i> I	64,8	68,8	63,0	66,2	75,7	29,6	60,7
gemiddeld/ <i>average</i>	64,2	68,1	61,0	65,8	75,3	29,4	58,3
Hooi/hay V.W., 1963							
niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i> (V 738)							
saamenstelling/ <i>composition</i>	84,59		14,76	46,02	28,51	10,71	11,75
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> K	63,0	66,0	61,0	65,1	70,1	37,5	54,9
hamel/ <i>wether</i> L	62,8	65,5	61,4	64,5	69,2	40,0	56,8
hamel/ <i>wether</i> M	65,0	67,8	64,3	65,9	72,6	42,1	58,4
gemiddeld/ <i>average</i>	63,6	66,4	62,2	65,2	70,6	39,9	56,7
				N-free			
	dry matter	organic matter	crude protein	extract + fat	crude fibre	ash	true protein

Appendix D. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the different lots of hay.

Bijlage E. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de verschillende hooisoorten.

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk eiwit
Hooi/hay Z., 1963							
gekneusd/ <i>lacerated</i> (V 737)							
saamenstelling/ <i>composition</i>	85,46		12,75	47,63	30,28	9,34	11,20
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> G	62,6	65,3	58,0	64,6	69,6	35,8	54,6
hamel/ <i>wether</i> J	61,5	64,0	59,5	62,9	67,6	37,9	56,5
hamel/ <i>wether</i> I	62,1	64,9	61,0	63,9	68,2	35,1	57,3
gemiddeld/ <i>average</i>	62,1	64,7	59,5	63,8	68,5	36,3	56,1
Hooi/hay Z., 1963							
niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i> (V 735)							
saamenstelling/ <i>composition</i>	85,06		12,44	44,72	33,82	9,02	10,38
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> K	52,2	55,2	50,5	52,6	60,2	21,9	44,9
hamel/ <i>wether</i> L	52,7	55,8	52,7	53,2	60,3	21,8	48,1
hamel/ <i>wether</i> M	54,9	57,7	54,4	53,7	64,1	26,8	49,8
gemiddeld/ <i>average</i>	53,3	56,2	52,5	53,2	61,5	23,5	47,6
Hooi/hay P., 1963							
gekneusd/ <i>lacerated</i> (V 723)							
saamenstelling/ <i>composition</i>	86,61		11,64	47,07	31,53	9,76	10,09
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> D	54,9	57,5	49,0	56,4	62,3	30,7	47,4
hamel/ <i>wether</i> E	57,9	60,7	54,4	59,4	65,0	32,0	51,0
hamel/ <i>wether</i> F	51,5	53,7	49,3	53,6	55,6	31,0	46,0
gemiddeld/ <i>average</i>	54,8	57,3	50,9	56,5	61,0	31,2	48,1
Hooi/hay P., 1963							
niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i> (V 725)							
saamenstelling/ <i>composition</i>	85,93		11,37	46,64	32,68	9,31	9,06
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> G	54,9	57,5	48,3	56,9	61,6	29,8	40,4
hamel/ <i>wether</i> J	52,2	54,3	48,6	53,9	56,9	30,9	40,8
hamel/ <i>wether</i> I	55,4	58,0	51,8	56,8	61,8	30,2	43,8
gemiddeld/ <i>average</i>	54,2	56,6	49,6	55,9	60,1	30,3	41,7
				<i>N-free</i>			
	<i>dry</i>	<i>organic</i>	<i>crude</i>	<i>extract</i>	<i>crude</i>		<i>true</i>
	<i>matter</i>	<i>matter</i>	<i>protein</i>	<i>+ fat</i>	<i>fibre</i>	<i>ash</i>	<i>protein</i>

Appendix E. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the different lots of hay.

Bijlage F. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de verschillende hooisoorten.

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk eiwit
Hooi/hay N., 1963							
gekneusd/lacerated (V 732)							
<i>saamenstelling/composition</i>	87,01		15,02	40,87	32,23	11,88	13,26
<i>verteringscoëff./dig. coefficients:</i>							
hamel/wether K	57,7	60,9	60,8	55,3	68,0	34,3	58,9
hamel/wether L	57,8	60,9	63,3	55,5	66,5	35,2	61,0
hamel/wether M	58,3	61,4	63,3	54,8	68,8	35,7	60,6
<i>gemiddeld/average</i>	57,9	61,1	62,5	55,2	67,8	35,1	60,2
Hooi/hay N., 1963							
niet-gekneusd/not-lacerated (V 734)							
<i>saamenstelling/composition</i>	86,69		14,32	42,52	31,01	12,15	11,53
<i>verteringscoëff./dig. coefficients:</i>							
hamel/wether G	60,6	63,8	60,4	58,8	72,1	37,7	54,0
hamel/wether J	58,4	61,2	60,3	56,6	68,0	38,3	53,9
hamel/wether I	58,5	61,9	61,4	57,4	68,2	33,7	55,0
<i>gemiddeld/average</i>	59,2	62,3	60,7	57,6	69,4	36,6	54,3
	<i>dry</i>	<i>organic</i>	<i>crude</i>	<i>N-free</i>	<i>crude</i>		<i>true</i>
	<i>matter</i>	<i>matter</i>	<i>protein</i>	<i>extract</i>	<i>fibre</i>	<i>ash</i>	<i>protein</i>
				<i>+ fat</i>			

Appendix F. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the different lots of hay.

Bijlage G. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de verschillende hooisoorten.

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk eiwit
Hooi/hay V.S., 1964							
gekneusd/ <i>lacerated</i> (V 756)							
samenstelling/ <i>composition</i>	88,42		12,50	51,80	25,68	10,02	10,67
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> D	70,5	73,6	64,0	75,3	74,7	42,9	60,7
hamel/ <i>wether</i> E	69,9	73,3	61,8	74,7	76,1	39,3	59,0
hamel/ <i>wether</i> F	70,4	73,4	62,2	75,7	74,1	43,1	58,9
gemiddeld/ <i>average</i>	70,3	73,4	62,7	75,2	75,0	41,8	59,5
Hooi/hay V.S., 1964							
niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i> (V 762)							
samenstelling/ <i>composition</i>	84,84		13,14	48,29	28,13	10,44	10,93
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> K	66,9	69,6	59,0	70,0	73,9	43,3	55,1
hamel/ <i>wether</i> L	68,4	71,5	60,7	71,4	76,7	41,9	57,7
hamel/ <i>wether</i> M	68,7	71,8	61,1	71,5	77,2	42,5	59,6
gemiddeld/ <i>average</i>	68,0	71,0	60,3	71,0	75,9	42,6	57,5
Hooi/hay M.S., 1964							
gekneusd/ <i>lacerated</i> (V 753)							
samenstelling/ <i>composition</i>	88,53		11,18	47,29	31,63	9,90	9,78
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> D	63,2	65,8	57,0	64,8	70,4	39,6	52,3
hamel/ <i>wether</i> E	63,0	65,9	51,9	65,0	72,2	36,6	50,2
hamel/ <i>wether</i> F	59,5	61,8	52,5	61,0	66,1	39,0	48,9
gemiddeld/ <i>average</i>	61,9	64,5	53,8	63,6	69,6	38,4	50,5
Hooi/hay M.S., 1964							
niet-gekneusd/ <i>not-lacerated</i> (V 749)							
samenstelling/ <i>composition</i>	87,30		10,85	47,92	32,26	8,97	8,82
verteringscoëff./ <i>dig. coefficients</i> :							
hamel/ <i>wether</i> D	63,4	66,5	54,8	65,1	72,3	31,9	48,4
hamel/ <i>wether</i> E	60,5	63,7	54,4	62,3	69,0	27,3	49,5
hamel/ <i>wether</i> F	58,9	61,7	49,4	61,3	66,4	30,3	41,8
gemiddeld/ <i>average</i>	60,9	64,0	52,9	62,9	69,2	29,8	46,6
	<i>dry</i>	<i>organic</i>	<i>crude</i>	<i>N-free</i>	<i>crude</i>		<i>true</i>
	<i>matter</i>	<i>matter</i>	<i>protein</i>	<i>extract</i>	<i>fibre</i>	<i>ash</i>	<i>protein</i>
				+ fat			

Appendix G. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the different lots of hay.