

De verteerbaarheid en voederwaarde van verse  
en geënsileerde snijhaver

445366

*Verlagen van Landbouwkundige Onderzoeken 688*

UDC nr. 633.253 636.085.5 636.085.2

N. D. Dijkstra

*Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Hoorn*

# De verteerbaarheid en voederwaarde van verse en geënsileerde snijhaver

with a summary:

Research on the digestibility and nutritive  
value of green and ensiled oat fodder

R622  
688



1966 *Centrum voor landbouwpublikaties en landbouwdocumentatie*  
*Wageningen*

62/1012

© Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen 1966

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, by print, photoprint, microfilm or by any other means without written permission from the publishers.

# Inhoud

1	INLEIDING . . . . .	3
2	GEGEVENS UIT DE LITERATUUR . . . . .	4
3	VERTEERBAARHEIDSONDERZOEK VAN DE VERSE SNIJHAVER . . . . .	6
4	ONDERZOEK VAN HET GEËNSILEERDE MATERIAAL . . . . .	10
4.1	De ensileringen . . . . .	10
4.2	De kwaliteit van de silages . . . . .	11
4.3	Samenstelling van de snijhaver voor en na de ensilering . . . . .	12
4.4	De verliezen aan de verschillende bestanddelen . . . . .	14
4.5	Het verteerbaarheidsonderzoek . . . . .	16
4.6	De voederwaarde van de onderzochte silages . . . . .	17
4.7	De verliezen aan voederwaarde . . . . .	18
5	VERBAND TUSSEN SAMENSTELLING EN VOEDERWAARDE . . . . .	21
5.1	Voedernorm ruw eiwit . . . . .	21
5.2	Zetmeelwaarde . . . . .	22
	SAMENVATTING EN CONCLUSIE . . . . .	25
	SUMMARY AND CONCLUSION . . . . .	27
	LITERATUUR . . . . .	29

# 1 Inleiding

In de laatste decennia zijn aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek 'Hoorn' een groot aantal soorten ruwvoerders met behulp van hamels op verteerbaarheid onderzocht. Aan de hand van de uitkomsten van deze verteringsproeven werd vervolgens bij deze ruwvoerders nagegaan, of er een verband bestond tussen de *chemische samenstelling* en de *voederwaarde*. Dit bleek bij vrijwel elk ruwvoeder het geval te zijn en zodoende lukte het voor deze ruwvoerders berekeningsvoorschriften op te stellen, waarmee de voederwaarde zo goed mogelijk kan worden benaderd, wanneer de chemische samenstelling ervan bekend is. Bij het opstellen van de 'Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoerders' (1958) is hiervan op ruime schaal gebruikt gemaakt.

Voor enkele ruwvoerders was echter door gebrek aan voldoende gegevens, het opstellen van een passend berekeningsvoorschrift niet mogelijk en moesten noodgedwongen andere en uiteraard minder nauwkeurige berekeningsmethoden worden gevolgd. Vanzelfsprekend was het wenselijk ook voor deze ruwvoerders in de toekomst betere berekeningsvoorschriften op te stellen. In deze publikatie worden de resultaten gegeven van het onderzoek naar de voederwaarde van verse en geënsileerde snijhaver.

Op gemengde bedrijven wordt in een droge periode, wanneer de grasproductie tekort schiet, de haver wel groen gemaaid om als bijvoer te dienen. Wanneer haver als dekvrucht voor kunstweide wordt gebruikt, is het aantrekkelijk het gewas als groenvoer te oogsten en te ensileren. Daar het erom gaat de ondervrucht een goede kans te geven, wordt niet naar een zwaar gewas gestreefd en wordt de snijhaver vroeg gemaaid.

Enkele jaren geleden werd in Overijssel het idee geboren haver als hoofdgewas te verbouwen, maar het niet geheel te laten rijpen. Door het ongeveer 2 à 3 weken voor die tijd te maaien en het gehele gewas te ensileren, is nl. het veld tijdig ontruimd voor de teelt van stoppelknollen. Door deze combinatie meende men de maximale opbrengst van zijn bouwland te kunnen halen.

Bijgevolg werd in ons onderzoek niet alleen verse snijhaver en silage van het tijdig gemaaid gewas betrokken, maar ook silages van laat gemaaid snijhaver.

## 2 Gegevens uit de literatuur

Alle gegevens, die wij in de literatuur over de verteerbaarheid van verse snijhaver hebben gevonden, zijn vermeld in tabel 1. Hoewel in vrijwel alle handboeken verteringscoëfficiënten zijn vermeld, hebben wij in de literatuur maar enkele van de vermelde cijfers kunnen verifiëren.

*Tabel 1. Samenstelling van de droge stof en verteringscoëfficiënten van snijhaver uit de literatuur*

No.	Droge stof (%)	Samenstelling van de droge stof (%)					Verteringscoëfficiënten			
		ruw eiwit	ruw vet	overige koolhydraten	ruwe celstof	as	ruw eiwit	ruw vet	overige koolhydraten	ruwe celstof
1	16,1	14,3	3,1	49,7	23,6	9,3	75	70	63	60
2	23,2	8,2	2,6	44,8	36,6	7,8	72	70	63	55
3	46,4	7,3	2,6	44,0	40,1	6,0	68	67	61	44
4	26,6	9,8	3,0	51,5	28,2	7,5	73	64	68	61
5	16,2	9,9	2,2	50,5	26,6	10,8	72	50	79	76
6	25,1	11,6	4,8	45,7	29,5	8,4	73	70	63	55
7	28,0	10,0	4,6	46,8	30,7	7,9	71	69	63	51
8	11,6	18,1	4,3	39,7	24,1	13,8	73	76	69	71
9	13,1	15,3	4,6	37,4	29,0	13,7	69	71	68	66
10	22,7	8,4	3,5	44,0	35,7	8,4	65	69	64	52
11	27,3	6,2	3,3	45,0	38,5	7,0	53	62	65	45
12	27,9	7,5	2,5	47,0	34,8	8,2	73	64	68	61
Nr.	Dry matter (%)	crude protein	fat	N-free extract	crude fibre	mineral matter	crude protein	fat	N-free extract	crude fibre
		Composition of the dry matter (%)					Digestion coefficients			

*Table 1. Composition of the dry matter and digestion coefficients of green oat fodder from the literature*

De gegevens onder 1, 2 en 3 zijn ontleend aan het bekende handboek van KELLNER (1929) en geven cijfers voor haver in het begin van de bloei (1), met korrels tot melkrijp (2) en met korrels half tot volledig ontwikkeld (3).

De gegevens onder 5, 6 en 7 zijn ontleend aan het boek van SCHNEIDER

(1947). De gegevens onder 5 zijn afkomstig van een verteringsproef, die LANDER en DHARMANI (1930) namen in India met behulp van twee vaarzen.

PHELPS en WOODS (1895) namen in Connecticut (USA) van 15 - 20 juli 1895 een verteringsproef met 2 hamels. Het volgende jaar herhaalden PHELPS en BRYANT (1896) deze proef. Eerst werd met behulp van 2 hamels verse haver onderzocht van 14 - 19 juli, maar omdat deze snijhaver zo slecht werd gegeten dat een dier uit de proef moest worden genomen, werd de proef van 27 juli - 1 augustus herhaald. Hoewel dus in de drie proeven snijhaver van verschillende samenstelling werd onderzocht, werden door de onderzoekers van de verkregen uitkomsten tenslotte toch gemiddelde waarden berekend. Deze gemiddelde cijfers zijn door SCHNEIDER (1947) overgenomen en vermeld onder 6.

De onder 4 vermelde verteringscoëfficiënten uit het handboek van MORRISON (1954) zijn vrijwel het gemiddelde van de onder 5, 6 en 7 vermelde cijfers, die van SCHNEIDER zijn.

De onder 2 vermelde, van KELLNER afkomstige verteringscoëfficiënten, zijn ongetwijfeld aan dezelfde bron ontleend als die onder 6, terwijl de onder 7 vermelde coëfficiënten vrijwel het gemiddelde zijn van die onder 1 en 3.

Tenslotte zijn nog in tabel 1 onder 8 t/m 12 opgenomen gegevens uit de 'FUTTERWERTTABELLEN DER D.L.G.', waarbij de onder 12 vermelde verteringscoëfficiënten identiek zijn aan die van MORRISON, vermeld onder 4.



### 3 Verteerbaarheidsonderzoek van de verse snijhaver

Het verteerbaarheidsonderzoek van verse snijhaver had betrekking op materiaal, dat in verschillende jaren op één der percelen van het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn was verbouwd.

In 1956 vond een onderzoek plaats, waarbij de snijhaver van 22 juni tot 19 juli in 4 zonder onderbreking op elkaar volgende perioden van 7 dagen met behulp van 3 hamels op verteerbaarheid werd onderzocht. Aan de eerste hiervan ging een voorperiode van 9 dagen vooraf. Regelmatig werd tweemaal per week verse snijhaver van het betreffende perceel gemaaid. De groene haver, die bestemd was om gedurende de volgende 3 of 4 dagen te worden gevoederd, werd gehakseld, gemengd en bemonsterd, waarna zo snel mogelijk een droge-stofbepaling werd verricht. Dit laatste is nodig om aan de hand daarvan de dagporties zo groot te kunnen maken, dat gedurende de gehele proef dagelijks praktisch dezelfde hoeveelheid droge stof wordt verstrekt, ondanks het feit, dat het droge-stofgehalte door de weersgesteldheid en het voortschrijdende vegetatiestadium tamelijk sterk kan variëren.

Naast de snijhaver werden geen andere voedermiddelen verstrekt, alleen werd dagelijks 5 g keukenzout in de vorm van een oplossing over het voeder gespreoid. De verse snijhaver werd uitstekend opgenomen, zodat gedurende de gehele proef geen voederresten zijn voorgekomen. De hoeveelheid droge stof, die in de vorm van snijhaver aan de dieren werd verstrekt, bedroeg 864 - 869 g per dier per dag.

De verteringscoëfficiënten van de bij deze proef gebruikte snijhaver zijn opgenomen in tabel 2.

Gedurende de proef zijn zowel de samenstelling als de verteringscoëfficiënten duidelijk veranderd. Het droge-stofgehalte steeg iets. In de droge stof daalde het ruwe-eiwitgehalte van 25,7 tot 14,0 % en steeg het ruwe-celstofgehalte van 19,1 tot 30,5 %. Van de 1e naar de 2e week was de verteerbaarheid praktisch niet gedaald, daarna trad een duidelijke daling in van de verteerbaarheid van alle bestanddelen.

Behalve deze doorlopende verteringsproef werden nog een paar enkelvoudige verteringsproeven met snijhaver genomen. In het voorjaar van 1960 was gras ingezaaid met haver als dekvrucht. Deze haver werd op 17 juni gemaaid en ingekuild. Met de 2e snede, die behalve haver ook wat gras bevatte, werd een verteringsproef genomen, die ten doel had na te gaan of door diepvriezen de verteerbaarheid verandert. Daartoe werd in de periode van 26 juli tot 15 augustus tweemaal per week van dit gewas voor 3 of 4 dagen gemaaid en wel steeds een dubbele portie. De

Tabel 2. *Snijhaver. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten*

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk eiwit
1956; juni 22 - 28 (V 445 I)							
samenstelling/composition	12,97		25,70	39,53	19,06	15,72	19,15
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether M	76,7	81,8	84,4	81,2	79,6	49,4	81,1
hamel/wether N	77,5	82,5	84,8	81,4	82,0	50,4	81,7
hamel/wether O	76,2	82,4	84,1	81,3	82,4	43,1	80,9
gemiddeld/average	76,8	82,2	84,4	81,3	81,3	47,6	81,2
juni 29 - juli 5 (V 445 II)							
samenstelling/composition	13,42		21,20	43,59	21,27	14,04	16,41
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether M	76,4	80,7	82,8	80,2	79,8	50,2	79,5
hamel/wether N	76,5	80,6	81,5	80,7	79,5	50,9	78,3
hamel/wether O	79,8	83,8	84,0	83,4	84,3	55,2	81,5
gemiddeld/average	77,6	81,7	82,8	81,4	81,2	52,1	79,8
juli 6 - 12 (V 445 III)							
samenstelling/composition	13,06		16,73	42,26	25,88	15,13	12,47
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether M	72,2	76,7	80,1	76,1	75,5	46,9	76,1
hamel/wether N	70,6	75,7	76,7	75,1	75,9	41,9	71,3
hamel/wether O	68,5	73,8	73,8	71,8	77,1	38,6	69,1
gemiddeld/average	70,4	75,4	76,9	74,3	76,2	42,5	72,2
juli 13 - 19 (V 445 IV)							
samenstelling/composition	14,48		14,01	43,20	30,48	12,31	10,04
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether M	64,7	67,2	76,6	66,0	64,5	46,8	68,9
hamel/wether N	64,9	68,0	74,7	66,5	67,2	42,8	68,9
hamel/wether O	69,0	72,1	74,2	70,4	73,5	46,9	67,2
gemiddeld/average	66,2	69,1	75,2	67,6	68,4	45,5	68,3
	<i>Dry</i>	<i>Organic</i>	<i>Crude</i>	<i>N-free</i>	<i>Crude</i>	<i>Ash</i>	<i>True</i>
	<i>matter</i>	<i>matter</i>	<i>protein</i>	<i>extract</i>	<i>fibre</i>		<i>protein</i>
				+ fat			

Table 2. *Green oat fodder. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients*

helft werd vers aan 3 hamels gevoerd en de andere helft werd diepgevroren. Na afloop van de verteringsproef met vers materiaal werden aan dezelfde 3 dieren de porties van het diepgevroren materiaal gevoerd in dezelfde grootte en volgorde als bij de voorafgaande proef. De uitkomsten van deze proef zijn vermeld in tabel 3.

Uit deze proef krijgt men de indruk, dat de verteerbaarheid van het ruwe eiwit

Tabel 3. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk eiwit
<b>VERSE SNIJHAVER + GRAS/fresh green oat + grass</b>							
1960; aug. 6 - 15 (V 617)							
samestelling/composition	16,04		16,06	47,98	24,96	11,00	12,85
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether S	72,1	75,2	77,3	76,7	71,0	47,3	73,4
hamel/wether T	71,8	75,4	76,8	76,7	72,0	42,6	71,9
hamel/wether U	72,6	75,8	78,6	76,8	72,1	46,4	75,2
gemiddeld/average	72,2	75,5	77,6	76,7	71,7	45,4	73,5
<b>DIEPGEVROREN SNIJHAVER + GRAS/deep frozen green oat + grass</b>							
1960; aug. 6 - 15 (V 618)							
samestelling/composition	16,04		16,06	47,98	24,96	11,00	12,85
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether S	70,8	74,0	75,0	74,8	71,9	44,4	69,9
hamel/wether T	71,5	74,9	74,7	75,8	73,4	43,7	69,3
hamel/wether U	71,1	74,4	76,0	75,2	71,7	45,2	70,6
gemiddeld/average	71,1	74,4	75,2	75,3	72,3	44,4	69,9
<b>DIEPGEVROREN SNIJHAVER/deep frozen green oat</b>							
1963; aug. 1 (V 710)							
samestelling/composition	25,10		6,68	47,85	34,01	11,46	4,84
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether G	46,9	51,2	45,7	56,5	44,8	12,9	28,7
hamel/wether H	50,6	53,4	50,6	58,6	46,6	29,0	37,9
hamel/wether I	51,2	54,1	52,5	58,8	47,8	28,4	37,2
gemiddeld/average	49,6	52,9	49,6	58,0	46,4	23,4	34,6
	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract + fat	Crude fibre	Ash	True protein

Table 3. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients

door het diepvriezen iets wordt verlaagd. De daling van de verteringscoëfficiënt van het ruwe eiwit was bij de 3 hamels resp. 2,3, 2,1 en 2,6, dus gemiddeld 2,3 eenheden. De verteerbaarheid van de koolhydraten was door het diepvriezen praktisch niet veranderd. Bij een volgende vergelijking van vers en diepgevroren met een ander ruwvoer (snijgerst) kwam dit kleine verschil in verteerbaarheid van het eiwit niet voor en werden bij het diepgevroren materiaal dezelfde verteringscoëfficiënten gevonden als bij vers. Daarom menen wij te mogen concluderen, dat voor de bepaling van de verteerbaarheid van vers ruwvoer zonder bezwaar diepvriezen mag worden toegepast. Hierdoor zijn de technische moeilijkheden, die aan een verteringsproef met vers materiaal zijn verbonden, goed te ondervangen.

Het diepvriezen is bijgevolg toegepast bij de volgende verteringsproef met snijhaver, die in tabel 3 is vermeld. Dit is snijhaver, die in een laat stadium werd gemaaid, nl. een paar weken voordat het graan rijp was. Vergeleken met de corresponderende cijfers van de andere partijen snijhaver uit de tabellen 2 en 3, was de verteerbaarheid van de verschillende bestanddelen van dit gewas zeer laag, terwijl ook de chemische samenstelling ervan zeer ongunstig bij de overige afstak.

Met behulp van de samenstellingen en verteringscoëfficiënten werden de gehalten aan voedernorm ruw eiwit en de zetmeelwaarden in de droge stof berekend. Bij de berekening van de zetmeelwaarden werd als factor voor ruwe-celstofaf trek steeds 0,29 gebruikt. De samenstelling en de voederwaardecijfers zijn vermeld in tabel 4. Bij de proef in 1956 bleek, dat de voederwaarde van snijhaver van de 1e snede van gemiddeld 25 juni tot gemiddeld 16 juli, dus in 3 weken, zeer sterk terugliep. Het vre-gehalte in de droge stof daalde in die tijd van 21,7 tot 10,5 % en de zetmeelwaarde van 63 tot 51. Deze daling zal zich ongetwijfeld nog verder voortzetten, want in 1963 werd bij maaien op 1 augustus in de droge stof slechts 3,3 % vre gevonden bij een zetmeelwaarde van 37. De 2e snede snijhaver (1960) bezat weer een behoorlijke voederwaarde, nl. in de droge stof 12,5 % vre en een zetmeelwaarde van 59.

Tabel 4. Samenstelling en voederwaarde van snijhaver

	Droge stof	In de droge stof							
		ruw eiwit	overige koolhydraten + vet	ruwe celstof	as	werkelijk eiwit	vre	ZW	
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	g/kg	g/kg
V 445 I juni 22 - 28; 1956	12,97	25,70	39,53	19,06	15,72	19,15	216,9	625	
II juni 29 - juli 5	13,42	21,10	43,59	21,27	14,04	16,41	174,7	630	
III juli 6 - 12	13,06	16,73	42,26	25,88	15,13	12,47	128,7	557	
IV juli 13 - 19	14,48	14,01	43,20	30,48	12,31	10,04	105,4	511	
V 617 2e snede/cut; 1960 vers/fresh	16,04	16,06	47,98	24,96	11,00	12,85	124,6	592	
V 618 2e snede/cut; 1960 diepgevroren/deep frozen	16,04	16,06	47,98	24,96	11,00	12,85	120,8	583	
V 710 augustus 1; 1963	25,10	6,68	47,85	34,01	11,46	4,84	33,1	368	
	Dry matter	crude protein	N-free extract + fat	crude fibre	ash	true protein	dig. crude protein	starch equivalent	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	g/kg	g/kg	

In the dry matter

Table 4. Composition and nutritive value of green oat

## 4 Onderzoek van het geënsileerde materiaal

### 4.1 De ensileringen

Gegevens over de verschillende ensileringen zijn vermeld in tabel 5. Bij de proeven in 1953 en 1955 werd de snijhaver in de silo gebracht met behulp van een blaas-hakselmachine, waarop een melasse-pompje was gemonteerd, waardoor

Tabel 5. Gegevens over de verschillende silages

Jaar	Maaidatum	Bewerking	Toevoeging	Silo	Ingebracht		Uitgehaald	
					hoeveelheid (kg)	droge stof (%)	hoeveelheid (kg)	droge stof (%)
1953	5 en 6 juni	hakselen/ chopping	2,03 % melasse/ molasses	I	21 297	14,9	16 218	16,2
1955	1 juli	hakselen/ chopping	3,01 % melasse/ molasses	A	14 584	17,8	11 866	19,3
1960	17 juni	maaikneuzen/ fieldchopping	niets/ no additives	A	14 018	15,8	10 490	18,4
	17 juni	maaikneuzen/ fieldchopping	niets/ no additives	B	12 973	16,4	9 490	19,7
	17 juni	maaikneuzen/ fieldchopping	niets/ no additives	E	7 082	16,3	5 303	18,6
	17 juni	maaikneuzen/ fieldchopping	niets/ no additives	F	5 206	16,6	3 980	18,0
1963	8 juli	maaikneuzen/ fieldchopping	3,13 % melasse/ molasses	II	25 767	17,8	18 853	21,0
	19 juli	maaikneuzen/ fieldchopping	niets/ no additives	I	20 809	19,4	15 103	22,6
	1 augustus	maaikneuzen/ fieldchopping	niets/ no additives	III	20 430	24,9	18 265	26,0
Year	Cutting date	Process	Additives	Silo	quan- tity (kg)	dry matter (%)	quan- tity (kg)	dry matter (%)
					Brought into the silo's		Taken out of the silo's	

Table 5. Data about the various silages

regelmatig verdunde melasse kon worden toegevoegd. De toevoeging bedroeg omgerekend op onverdunde melasse het eerste jaar 2 % en het tweede jaar 3 %.

In 1960 werden op één dag 4 silo's gevuld. De snijhaver werd met de maai-kneuzer geoogst en met behulp van een grijper in de silo's gebracht. Bij de ensilering van dit gekneusde materiaal werd geen toevoeging gebruikt.

Zowel in 1953, als in 1955 en 1960 was de haver gebruikt als dekvrucht bij het inzaaien van gras en betrof het steeds de eerste snede, waarbij het gewas nog vrijwel volledig uit haver bestond.

In 1963 was de haver verbouwd als hoofdgewas en werd op 8 juli, 19 juli en 1 augustus telkens ongeveer 1/3 gedeelte geoogst om de invloed van de maaitijd op de voederwaarde van het geënsileerde produkt na te gaan. Het oogsten vond plaats met de maai-kneuzer, die het gehakselde materiaal in een zelflossende wagen blies, waaruit met behulp van een opvoerband de snijhaver volledig mechanisch in de silo werd gebracht. Alleen bij de eerste maaitijd werd verdunde melasse (2 gewichtsdelens melasse + 1 gewichtsdeel water) met behulp van een pompje toegevoegd aan de snijhaver op de opvoerband.

Bij de proef in 1963 werd - door de oppervlakte van het gemaaide veld in de berekening te betrekken - geprobeerd een inzicht te krijgen in de ha-opbrengst. Bij het oogsten op 8 juli bedroeg de opbrengst ongeveer 35 ton/ha, op 19 juli ongeveer 36,7 ton en op 1 augustus ongeveer 36,1 ton/ha. Omgerekend op droge stof bedroegen de opbrengsten achtereenvolgens ongeveer 6230 kg, 7120 kg en 8990 kg ds/ha.

Bij alle ensileringen werd zowel het ingebrachte als het uit de silo's gehaalde materiaal nauwkeurig gewogen en bemonsterd. De bemonstering van de silages geschiedde door het nemen van boor- en dagmonsters, in opeenvolgende lagen ter dikte van 50 cm.

Tenslotte werden in 1963 twee snijhaversilages van praktijkbedrijven uit Overijssel in de verteringsproeven betrokken.

## 4.2 De kwaliteit van de silages

Voor de beoordeling van de kwaliteit werden in alle boormonsters de gebruikelijke bepalingen verricht, waarna voor elke silo gemiddelde waarden werden berekend. Deze gemiddelde cijfers zijn vermeld in tabel 6. Geen van de ensileringen is geheel naar wens verlopen. Bij elke silage is nl. de ammoniakfractie te hoog. Het best geslaagd was het laat gemaaide produkt uit 1963. Hierbij was de pH uitstekend, de silage bevatte praktisch geen boterzuur en een behoorlijk melkzuurgehalte; alleen de ammoniakfractie was iets te hoog (10,4). Het slechtst geslaagd was de silage uit silo I, die bijna 2 weken eerder was gemaaid. Door overmaat aan ruwvoer stond deze silage een zomer over en werd pas in de herfst van 1964 vervoederd. Welke invloed dit op de kwaliteit van de silage heeft gehad, is niet met zekerheid te zeggen. Alle overige silages, die in Hoorn zijn gemaakt, verschillen weinig in

Tabel 6. Analyses van de boormonsters van de snijhaversilages

	pH	Azijnzuur (%)	Boterzuur (%)	Melkzuur (%)	Ammoniak- fractie
proef in 1953/experiment 1953					
silo I	4,51	0,89	0,27	0,80	13,6
proef in 1955/experiment 1955					
silo A	4,33	1,15	0,05	1,74	13,7
proef in 1960/experiment 1960					
silo A	4,27	0,69	0,16	1,21	13,2
silo B	4,23	0,67	0,08	1,38	11,5
silo E	4,40	0,61	0,20	1,04	14,3
silo F	4,35	0,55	0,13	1,02	13,7
proef in 1963/experiment 1963					
silo II	4,21	1,10	0,12	1,12	11,1
silo I *	4,62	0,78	0,52	0,66	18,7
silo III	3,99	0,60	0,03	1,94	10,4
V 714; uit de praktijk/from practice	5,21	0,16	0,06	0,20	13,4
V 720; uit de praktijk/from practice	4,38	0,37	0,04	1,36	13,2
	pH	acetic acid (%)	butyric acid (%)	lactic acid (%)	NH <sub>3</sub> — N as a % of total-N

\* Deze silage heeft een jaar overgestaan/This silage has been fed in the next year.

Table 6. Analysis of the auger samples of the silages of green oat

kwaliteit. De pH varieerde hierbij van 4,2 tot 4,5, het boterzuurgehalte van 0,05 tot 0,27 en de ammoniakfractie van 11 tot 14.

Van de beide silages uit de praktijk past de tweede (V 720) precies in deze groep. De cijfers van de eerste (V 714) zijn daarentegen merkwaardig. Niet alleen het boterzuurgehalte is laag, doch ook het azijnzuur- en melkzuurgehalte. Tengevolge van dit bijzonder lage gehalte aan vetzuren, is de pH hoog. Een dergelijk beeld ziet men wel bij silages, die sterk zijn voorgedroogd. Dit was hier echter niet het geval, want het droge-stofgehalte was slechts 24 %.

### 4.3 Samenstelling van de snijhaver voor en na de ensilering

De samenstelling van de verse snijhaver en de daaruit verkregen silage, is opgenomen in tabel 7. Bij de eerste twee ensileringen is het asgehalte van de silage veel hoger dan van het uitgangsmateriaal. Dit zijn de ensileringen, waarbij de snij-

Tabel 7. Samenstelling van de verse en geënsileerde snijhaver

		Droge stof (%)	In de droge stof (%)				werkelijk eiwit
			ruw eiwit — NH <sub>3</sub>	overige koolhydraten + vet	ruwe celstof	as	
proef in 1953/experiment 1953							
silos I	vers/fresh	14,91	15,24	50,14	20,71	13,91	11,63
	silage	16,22	12,84	41,08	24,76	21,32	5,07
proef in 1955/experiment 1955							
silos A	vers/fresh	17,85	14,60	49,31	22,33	13,76	8,69
	silage	19,33	11,02	41,89	25,67	21,42	3,88
proef in 1960/experiment 1960							
silos A	vers/fresh	15,75	12,30	46,31	29,23	12,16	9,26
	silage	18,36	9,62	44,19	34,24	11,95	3,96
silos B	vers/fresh	16,43	11,81	42,98	31,40	13,81	8,83
	silage	19,66	9,36	42,79	33,71	14,14	4,22
silos E	vers/fresh	16,34	12,77	44,96	29,42	12,85	9,10
	silage	18,64	8,99	42,54	34,15	14,32	4,18
silos F	vers/fresh	16,57	12,38	44,90	29,73	12,99	8,91
	silage	17,97	8,90	43,36	35,56	12,18	4,16
proef in 1963/experiment 1963							
silos II	vers/fresh	17,76	10,19	48,41	29,44	11,96	
	silage	20,98	8,38	45,33	33,43	12,86	
silos I *	vers/fresh	19,41	8,59	43,03	36,00	12,38	
	silage	22,56	6,60	42,69	38,16	12,55	
silos III	vers/fresh	24,86	6,43	46,75	35,26	11,56	
	silage	25,95	6,58	47,57	34,15	11,70	
		Dry matter (%)	crude protein — NH <sub>3</sub>	N-free extract + fat	crude fibre	ash	true protein
In the dry matter (%)							

\* Deze silage heeft een jaar overgestaan/This silage has been fed in the next year.

Tabel 7. Composition of the fresh and ensiled green oat

haver met de maaibalk is gemaaid, waarna het produkt bijeen is geharkt. Hierdoor is het materiaal sterk met grond verontreinigd. Bij het monsternemen van het verse materiaal is waarschijnlijk slechts een klein deel van deze aanhangende grond in het monster terecht gekomen, waardoor bij het uitgangsmateriaal te lage asgehalten zijn gevonden. Bij het gekneusde materiaal is de verontreiniging veel geringer en de bemonstering in dit opzicht beter. Bij deze ensileringen werd in het verse materiaal gemiddeld 12,5 % as gevonden in de droge stof en in de silages 12,8 %.



Wanneer wij bij de eerste monsters bij het verse materiaal de analyse corrigeren voor het onjuiste asgehalte en daarna de samenstelling van het verse materiaal van alle ensileringen vergelijken met die van de daaruit bereide silage, dan zien we dat bij bijna alle de chemische samenstelling tijdens de ensilering duidelijk is veranderd. De uitzondering vormt de laatste ensilering uit tabel 7, waarbij de samenstelling vrijwel gelijk is gebleven.

Bij de overige 8 ensileringen daalde het gehalte aan ruw eiwit gemiddeld van 11,9 tot 9,4 % en dat aan overige koolhydraten van 45,2 tot 43,0, terwijl het ruwe-celstofgehalte steeg van gemiddeld 28,1 tot 32,5 %.

#### 4.4 De verliezen aan de verschillende bestanddelen

De verliezen, die tijdens de ensilering zijn opgetreden, zijn vermeld in tabel 8. De laatste ensilering in deze tabel vormt ook hier een uitzondering. De verliezen bij deze ensilering zijn bijzonder gering, wat mede te danken zal zijn aan het vrij hoge droge-stofgehalte bij het ensileren (24,9 %), waardoor de sapverliezen mini-

Tabel 8. Verliezen bij de ensilering van snijhaver

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit —NH <sub>3</sub>	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk eiwit
proef in 1953/experiment 1953							
silo I	19,8	26,7	32,4	34,3	4,1	— 22,9	65,0
proef in 1955/experiment 1955							
silo A	16,9	24,3	37,3	29,4	4,5	— 29,4	62,9
proef in 1960/experiment 1960							
silo A	12,8	12,6	31,9	16,8	— 2,2	14,2	62,7
silo B	12,4	12,8	30,6	12,8	6,0	10,4	58,1
silo E	14,6	16,0	39,8	19,2	0,8	4,8	60,8
silo F	17,1	16,3	40,5	19,9	0,8	22,2	61,3
proef in 1963/experiment 1963							
silo II	17,4	18,3	32,1	22,7	6,3	11,2	
silo I *	15,6	15,8	35,1	16,3	10,6	14,5	
silo III	6,7	6,8	4,4	5,0	9,6	5,6	
	Dry matter	Organic matter	Crude protein —NH <sub>3</sub>	N-free extract + fat	Crude fibre	Ash	True protein

\* Deze silage heeft een jaar overgestaan/This silage has been fed in the next year.

Tabel 8. Losses during ensiling of green oat

maal zullen zijn geweest. Bij de overige ensileringen ging gemiddeld 17,8 % van de organische stof, 35,0 % van het ruwe eiwit, 21,4 % van de overige koolhydraten en 3,9 % van de ruwe celstof verloren. Het feit, dat de verliezen aan ruw eiwit zoveel hoger zijn dan die van de overige bestanddelen is te wijten aan de vrij hoge ammoniakfracties.

*Tabel 9. Snijhaversilages. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten*

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit —NH <sub>3</sub>	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
<b>1953; silo I (V 309)</b>							
samenstelling/composition	15,59		12,93	41,22	25,13	20,72	5,29
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether A	68,9	78,3	71,9	79,3	79,8	33,3	36,1
hamel/wether B	70,0	79,5	73,1	79,7	82,5	33,7	38,9
hamel/wether C	68,9	78,2	72,7	78,8	80,0	33,4	37,5
gemiddeld/average	<b>69,3</b>	<b>78,7</b>	<b>72,6</b>	<b>79,3</b>	<b>80,8</b>	<b>33,5</b>	<b>37,5</b>
<b>1955; silo A (V 416)</b>							
samenstelling/composition	19,49		11,29	40,38	24,52	23,81	4,10
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether G	61,8	72,5	62,6	74,8	73,3	27,5	4,3
hamel/wether H	62,8	74,0	65,3	76,1	74,5	27,0	10,4
hamel/wether I	61,1	72,7	63,9	75,2	72,5	24,1	8,1
gemiddeld/average	<b>61,9</b>	<b>73,1</b>	<b>63,9</b>	<b>75,4</b>	<b>73,4</b>	<b>26,2</b>	<b>7,6</b>
<b>1960; silo A (V 625)</b>							
samenstelling/composition	18,97		9,73	44,53	32,06	13,68	3,65
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether P	65,3	71,0	65,5	72,3	70,8	29,5	10,9
hamel/wether Q	63,2	68,6	64,1	69,5	68,9	28,8	9,9
hamel/wether R	64,9	70,8	64,6	71,8	71,2	27,8	8,7
gemiddeld/average	<b>64,5</b>	<b>70,1</b>	<b>64,7</b>	<b>71,2</b>	<b>70,3</b>	<b>28,7</b>	<b>9,8</b>
<b>1963; silo II (V 717)</b>							
samenstelling/composition	22,62		8,25	45,90	32,72	13,13	3,37
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether D	56,5	61,8	44,5	63,7	63,5	18,6	neg.
hamel/wether E	60,0	65,4	51,4	66,4	67,6	24,3	neg.
hamel/wether F	57,0	62,2	42,4	65,4	62,6	17,4	neg.
gemiddeld/average	<b>57,8</b>	<b>63,1</b>	<b>46,1</b>	<b>65,2</b>	<b>64,6</b>	<b>20,1</b>	<b>neg.</b>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein without NH<sub>3</sub></i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>

*Table 9. Silages of green oat. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients*

## 4.5 Het verteerbaarheidsonderzoek

Het verteerbaarheidsonderzoek omvatte de silages uit 1953, uit 1955, één der vier silages uit 1960 en alle drie silages uit 1963. In 1960 werden op één dag vier silo's met hetzelfde gemaakneusde materiaal gevuld. Bijgevolg kunnen deze

Tabel 10. *Snijhaversilages. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten*

	Droge stof	Orga- nische stof	Ruw eiwit —NH <sub>3</sub>	Overige kool- hydraten + vet	Ruwe cel- stof	As	Werke- lijk ciwit
<b>1963; silo I (V 741)</b>							
samestelling/composition	22,51		6,70	44,23	38,92	10,15	2,78
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether K	54,8	58,5	49,6	56,6	63,0	22,2	neg.
hamel/wether L	54,9	59,1	41,3	57,4	64,3	17,2	neg.
hamel/wether M	55,8	59,6	41,1	57,7	65,1	21,4	neg.
gemiddeld/average	55,2	59,1	42,3	57,2	64,1	20,3	neg.
<b>1963; silo III (V 724)</b>							
samestelling/composition	25,60		6,55	49,22	33,38	10,85	2,56
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether D	52,2	55,4	47,9	60,8	49,0	25,7	neg.
hamel/wether E	56,1	59,2	53,0	63,9	53,7	30,5	neg.
hamel/wether F	45,8	48,8	39,8	55,7	40,4	20,3	neg.
gemiddeld/average	51,4	54,5	46,9	60,1	47,7	25,5	neg.
<b>praktijksilage/silage from practice (V 714)</b>							
samestelling/composition	24,05		8,02	42,66	31,46	17,86	6,08
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether G	43,3	49,0	39,9	54,0	44,2	18,2	25,5
hamel/wether H	44,2	49,6	44,3	50,2	50,2	20,1	33,0
hamel/wether I	40,0	47,4	42,4	49,0	46,4	10,5	27,8
gemiddeld/average	42,8	48,7	42,2	51,1	46,9	16,3	28,8
<b>praktijksilage/silage from practice (V 720)</b>							
samestelling/composition	31,64		5,86	44,58	28,51	21,05	3,24
verteringscoëff./digestion coefficients:							
hamel/wether G	42,1	54,9	34,1	60,8	49,9	— 3,5	neg.
hamel/wether H	43,4	51,6	39,5	58,4	43,5	12,6	neg.
hamel/wether I	47,7	53,7	38,1	58,2	50,3	25,5	neg.
gemiddeld/average	44,4	53,4	37,2	59,1	47,9	11,5	neg.
	Dry matter	Organic matter	Crude protein without ammonia	N-free extract + fat	Crude fibre	Ash	True protein

Table 10. *Silages of green oat. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients*

silages als gelijkwaardig worden beschouwd en werd slechts één van de vier op verteerbaarheid onderzocht. In 1963 werden de 3 silo's op verschillende tijdstippen met snijhaver van een verschillend groeistadium gevuld en daarom werd met elk der silages een verteringsproef genomen. Tenslotte werd nog van 2 snijhaver-silages uit de praktijk de verteerbaarheid bepaald, waarbij de snijhaver in beide gevallen in een zeer laat stadium was ingekuuld, ongeveer een paar weken voordat het normaal voor de zaadwinning zou zijn geoogst.

In alle gevallen werd het verteerbaarheidsonderzoek uitgevoerd met behulp van 3 hamels. Elke verteringsproef bestond uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10 dagen. Naast de snijhaver werden geen andere voedermiddelen verstrekt. Ook nu werd dagelijks 5 g keukenzout gegeven. Bij de eerste 3 verteringsproeven werd steeds voor 3 of 4 dagen uit de silo gehaald, waarbij de hoeveelheden zodanig werden gekozen, dat de verstrekte hoeveelheid droge stof dezelfde bleef. Bij de resterende proeven werden alle rantsoenen voor de gehele proef op een bepaalde dag afgewogen en vervolgens in de diepvriescel bewaard. De resultaten van dit onderzoek zijn vermeld in de tabellen 9 en 10.

Bij de silages uit 1963, die uit snijhaver met een verschillend groeistadium waren gemaakt, bleek de verteerbaarheid van de organische stof met de maai-datum te dalen; de coëfficiënten waren achtereenvolgens 63, 59 en 54. De grootste daling onderging de verteerbaarheid van de ruwe celstof; deze daalde nl. van 65 tot 48 %.

De verteerbaarheid van één der silages uit de praktijk was vrijwel gelijk aan de laatstgemaaide te Hoorn; bij de andere praktijksilage werden nog iets lagere waarden gevonden.

#### 4.6 De voederwaarde van de onderzochte silages

Met behulp van de samenstellingen en verteringscoëfficiënten werden de gehalten aan voedernorm ruw eiwit en de zetmeelwaarden in de droge stof berekend. Bij de berekening van de zetmeelwaarde varieerden de factoren voor de ruwe-celstof-aftrek met het ruwe-celstofgehalte in de silage van 0,29 tot 0,40.

De samenstelling en de voederwaardecijfers zijn vermeld in tabel 11.

Bij de silages van vroeg gemaaide snijhaver varieerden de vre-gehalten in de droge stof van 6,3 tot 9,4 %, terwijl deze gehalten bij het laat gemaaide gewas schommelden tussen 2,2 en 3,4 %. Bij de eerst genoemde silages varieerden de zetmeelwaarden in de droge stof van 48 tot 54 en bij de laatste van 28 tot 37.

De silages van vroeg gemaaide snijhaver komen in voederwaarde ongeveer overeen met grassilages. De voederwaarde van silages van laat gemaaide snijhaver is bijzonder laag, zowel wat vre als zetmeelwaarde betreft.

Tabel 11. Samenstelling en voederwaarde van snijhaversilages

Droge stof	In de droge stof							vre	ZW
	ruw eiwit	overige koolhydraten + vet	ruwe celstof	as	werkelijk eiwit				
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	g/kg		
V 309 silage I ; 1953	15,59	12,93	41,22	25,13	20,72	5,29	93,9	545	
V 416 silage A ; 1955	19,49	11,29	40,38	24,52	23,81	4,10	72,1	476	
V 625 silage A ; 1960	18,97	9,73	44,53	32,06	13,68	3,65	63,0	493	
V 717 silage II ; 1963	22,62	8,25	45,90	32,72	13,13	3,37	38,0	425	
V 741 silage I	22,51	6,70	44,23	38,92	10,15	2,78	28,3	373	
V 724 silage III	25,60	6,55	49,22	33,38	10,85	2,56	30,7	354	
V 714 praktijksilage/ silage from practice	24,05	8,02	42,66	31,46	17,86	6,08	33,8	281	
V 720 praktijksilage/ silage from practice	31,64	5,86	44,58	28,51	21,05	3,24	21,8	304	
	Dry matter	crude protein	N-free extract + fat	crude fibre	ash	true protein	dig. crude protein	starch equivalent	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	g/kg	g/kg	
In the dry matter									

Table 11. Composition and nutritive value of silages of green oat

#### 4.7 De verliezen aan voederwaarde

Tenslotte werd van alle te Hoorn gemaakte snijhaversilages een zo nauwkeurig mogelijke benadering van de voederwaardeverliezen tijdens de ensilering opgesteld. Een dergelijke berekening is gebaseerd op de droge-stofverliezen, terwijl men de voederwaarde moet kennen van de silages en van de verse snijhaver, die voor de silages is gebruikt.

Van de silages werd de voederwaarde berekend aan de hand van de samenstelling en de verteringscoëfficiënten, die van deze silages waren bepaald. Hierbij werd aangenomen, dat de silages B, E en F uit 1960, die identiek waren aan silage A uit dat jaar, ook dezelfde verteerbaarheid bezaten.

Van het verse uitgangsmateriaal is slechts in een enkel geval de verteerbaarheid bepaald; in de overige gevallen werd de voederwaarde berekend uit de chemische samenstelling met behulp van formules; die voor snijrogge en snijgerst (DIJKSTRA, 1966) zijn opgesteld. De voederwaarde van de melasse werd berekend met de door ons (DAMMERS en DIJKSTRA, 1953) gevonden verteringscoëfficiënten. Daar de melasse als ensileermiddel werd gebruikt, meenden wij aan de suiker dezelfde zetmeelwaarde te moeten toekennen als aan de overige koolhydraten en dus de

factor 1,00 te moeten gebruiken en niet 0,76. Ook werd in dit geval aan het vre-gehalte van melasse geen lagere waarde toegekend in verband met de onevenwichtige aminozuursamenstelling. De op deze wijze berekende verliescijfers zijn vermeld in tabel 12.

Tabel 12. Voederwaarde van snijhaver vóór en ná ensilering en de voederwaardeverliezen tijdens de ensilering

	Voederwaarde verse snijhaver		Voederwaarde silage		Voederwaarde- verliezen (%)	
	g vre/ kg ds	g ZW/ kg ds	g vre/ kg ds	g ZW/ kg ds	vre	ZW
1953:						
silo I	123	615	93	542	35,9	30,9
1955:						
silo A	114	576	70	491	46,4	32,5
1960:						
silo A	87	534	62	494	37,4	19,3
silo B	83	524	61	481	35,7	19,6
silo E	91	522	58	478	45,6	21,8
silo F	88	515	58	488	45,6	21,4
1963:						
silo II	67	453	39	428	52,1	28,4
silo I *	51	378	28	362	54,2	19,2
silo III	32	324	31	341	9,6	1,8
gemiddelde zonder silo III/ average without silo III	88	515	59	470	44,1	24,1
	<i>g dig. crude protein/ kg dry matter</i>	<i>g starch equi- valent/ kg dry matter</i>	<i>g dig. crude protein/ kg dry matter</i>	<i>g starch equi- valent/ kg dry matter</i>	<i>digestible crude protein</i>	<i>starch equi- valent</i>
	<i>Nutritive value of fresh material</i>		<i>Nutritive value of silages</i>		<i>Nutritive value losses (%)</i>	

\* Deze silage heeft een jaar overgestaan/This silage has been fed in the next year.

Table 12. Nutritive value of green oat for and after the ensiling process and the losses during these ensiling

In deze tabel zijn tevens de voor deze berekening gebruikte voederwaardecijfers van de silage en het verse uitgangsmateriaal opgenomen. Ook in dit geval neemt de laat gewonnen silage (silo III) uit 1963 weer een bijzondere plaats in. Volgens de toegepaste berekeningsmethode zou de zetmeelwaarde van de silage iets hoger zijn dan van de verse snijhaver, terwijl bij de overigen de zetmeelwaarde afnam

van gemiddeld 51,5 tot 47,0. Ook bij het vre-gehalte werd een dergelijk beeld gevonden: bij silage III praktisch geen daling, bij de overigen een duidelijke daling van gemiddeld 8,8 tot 5,9 %.

Met uitzondering van silage III werd bij de voederwaarde-verliezen bij de verschillende ensileringen ongeveer eenzelfde beeld gevonden. Gemiddeld ging ongeveer 44 % van het vre en 24 % van de zetmeelwaarde verloren.

## 5 Verband tussen samenstelling en voederwaarde

Evenals bij de tot dusver onderzochte ruwvoerders werden ook voor de verse en geënsileerde snijhaver alle analyse- en voederwaardecijfers in eerste instantie omgerekend op organische stof. Om de zetmeelwaarden rechtstreeks vergelijkbaar te maken werd hierbij steeds als factor voor ruwe-celstofaf trek 0,29 toegepast. Bij de berekeningen werden de volgende symbolen gebruikt:

- $x$  = ruw eiwit (%) in de organische stof
- $y$  = ruwe celstof (%) in de organische stof
- $v$  = voedernorm ruw eiwit (%) in de organische stof
- $Z$  = zetmeelwaarde in de organische stof

### 5.1 Voedernorm ruw eiwit

In fig. 1 is het verband tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan voedernorm ruw eiwit van de monsters verse en geënsileerde snijhaver grafisch voorgesteld. Zoals uit deze figuur blijkt, bestaat er bij het verse materiaal een zeer goed verband tussen het gehalte aan ruw eiwit en dat aan voedernorm ruw eiwit. De in de figuur getrokken lijn is die, welke kort geleden werd berekend voor snijrogge en snijgerst (DIJKSTRA, 1966). De formule van deze lijn is:

$$v = 0,953 x - 3,483$$

Zoals uit de figuur blijkt sluiten de punten van verse snijhaver zeer goed bij deze lijn aan. Bijgevolg kan voor de berekening van het vre-gehalte van de 3 genoemde snijgranen zeer goed deze zelfde regressieformule worden gebruikt.

Van de silages liggen enkele monsters op de lijn, andere liggen er iets onder. De onderbroken lijn is door het gemiddelde re- en vre-gehalte van de silages evenwijdig aan de lijn voor het verse materiaal getrokken. De formule van deze lijn is:

$$v = 0,953 x - 4,185$$

Gemiddeld ligt bijgevolg het vre-gehalte in de organische stof van snijhaver-silages 0,70 % beneden die van verse snijhaver met hetzelfde ruwe-eiwitgehalte. Wanneer de formule voor verse snijhaver voor praktisch gebruik wordt omgerekend op de droge stof, dan wordt deze:

$$v' = 0,953 (x' - 20) + 0,035 (m' - 15) + 16,11$$

waarin:  $v'$  = voedernorm ruw eiwit (%) in de droge stof

$x'$  = ruw eiwit (%) in de droge stof

$m'$  = asgehalte in de droge stof.



Fig. 1. Verband tussen ruw eiwit en voedernorm ruw eiwit in de organische stof van monsters verse en geënsileerde snijhaver

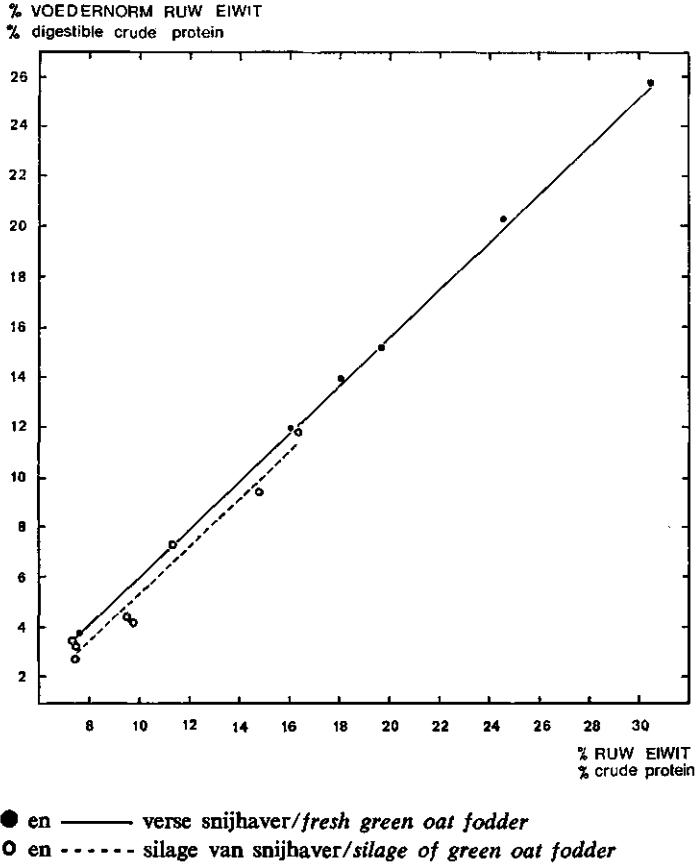


Fig. 1. Relationship between crude protein (horizontal axis) and digestible crude protein (vertical axis) in the organic matter of samples fresh and ensiled green oat fodder

## 5.2 Zetmeelwaarde

In fig. 2 is het verband tussen het gehalte aan ruwe celstof en de zetmeelwaarde van de monsters verse en geënsileerde snijhaver grafisch voorgesteld. Zoals uit de figuur blijkt bestaat er bij het merendeel van de monsters een behoorlijk verband tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde. De in de figuur getekende lijn is die, welke berekend werd voor verse snijrogge en snijgerst. De formule van deze lijn is:

$$Z = 73,06 + 0,9629 y - 0,039443 y^2$$

Met één uitzondering sluiten de punten van verse snijhaver goed bij deze lijn aan. Daarom kan ook voor de berekening van de zetmeelwaarde van de 3 ge-

Fig. 2. Verband tussen ruwe celstof en zetmeelwaarde in de organische stof van monsters verse en geënsileerde snijhaver

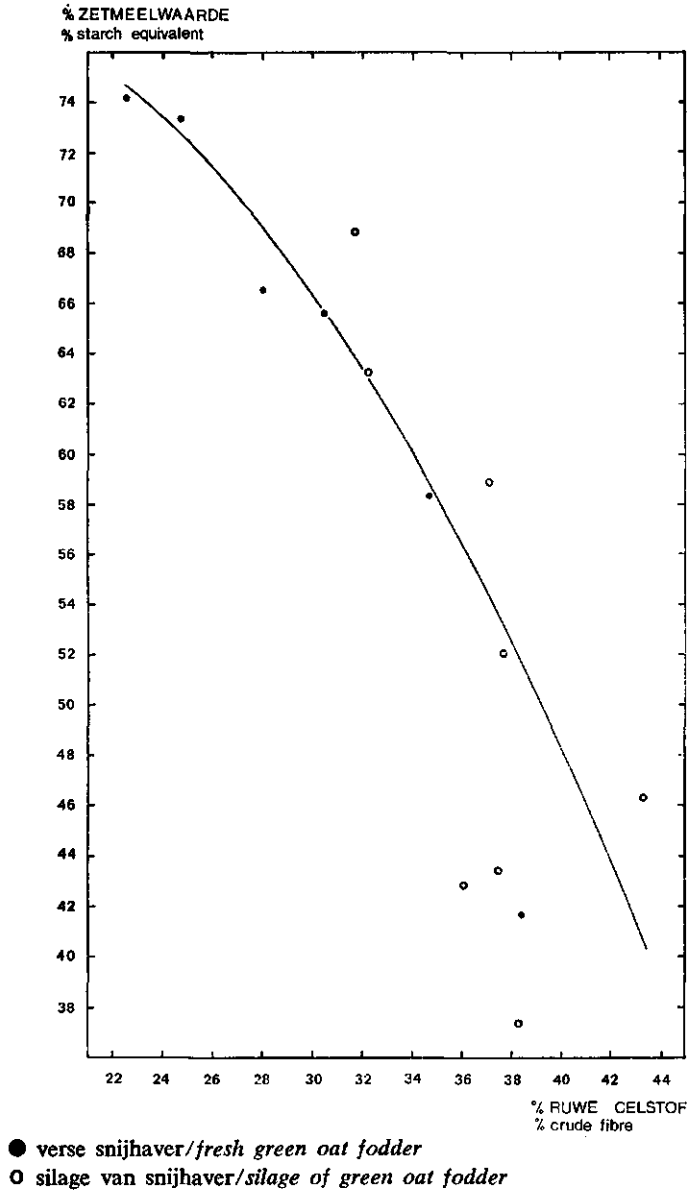


Fig. 2. Relationship between crude fibre (horizontal axis) and starch equivalent (vertical axis) in the organic matter of samples fresh and ensiled green oat fodder

noemde snijgranen dezelfde regressieformule worden gebruikt. De uitzondering vormt het monster snijhaver, dat in een laat stadium, kort voordat de haver rijp zou zijn, werd geoogst.

Van de silages liggen een paar op de lijn en enkele boven de lijn. Dit laatste ligt enigszins in de lijn der verwachtingen, omdat het ruwe-celstofgehalte tijdens de ensilering vrij sterk is toegenomen, terwijl de verteerbaarheid van de meeste bestanddelen niet sterk is gedaald.

De drie monsters silage, die ver beneden de lijn liggen, hebben ook in dit geval betrekking op snijhaver, die in een laat stadium werd geoogst.

Het is duidelijk, dat de zetmeelwaarde van deze monsters niet met behulp van de hiervoor vermelde formule mogen worden berekend. Bij de door ons onderzochte monsters uit deze categorie bedraagt de gemiddelde zetmeelwaarde in de organische stof ongeveer 42.

Bij omrekenen op de droge stof wordt de formule voor de zetmeelwaarde:

$$Z' = 0,7306 (100 - m') + 0,9629 y' - \frac{3,94426}{100 - m'} y'^2$$

waarin:  $Z'$  = de zetmeelwaarde in de droge stof

$y'$  = ruwe-celstofgehalte in de droge stof

$m'$  = asgehalte in de droge stof.

## Samenvatting en conclusie

Met behulp van hamels werd aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek te Hoorn een onderzoek ingesteld naar de verteerbaarheid en voederwaarde van verse en geënsileerde snijhaver.

Bij een deel van de onderzochte monsters deed de haver dienst als dekvrucht voor kunstweide en werd het gewas bijgevolg in een vroeg stadium gemaaid om te worden geënsileerd. Bij de overige was de haver als hoofdgewas verbouwd en werd het gewas in een vrij laat stadium geoogst met de maaikneuzer en daarna geënsileerd.

De resultaten van de verteringsproeven met verse snijhaver zijn vermeld in de tabellen 2 en 3. Tijdens de groei daalt het eiwitgehalte snel en neemt het ruwcelstofgehalte sterk toe. Dit gaat gepaard met een duidelijke daling in de verteerbaarheid van alle bestanddelen. De uit deze gegevens berekende voederwaardecijfers zijn opgenomen in tabel 4. Vroeg gemaaide snijhaver bezat per kg droge stof 217 g vre en 630 g zetmeelwaarde en een laat gemaaid gewas 33 g vre en 368 g ZW.

Het onderzoek van het geënsileerde gewas heeft betrekking op proefnemingen uit een viertal jaren. Die van het laatste jaar (1963) omvatten een aantal ensileringen van snijhaver, die gemaaid werd kort voordat het gewas rijp was. In de eerste jaren werd de snijhaver gehakseld geënsileerd onder toevoeging van melasse; bij de latere proeven werd het gewas geoogst met de maaikneuzer en meestal geënsileerd zonder toevoeging.

Geen van de silages was volledig geslaagd; de ammoniakfractie was steeds te hoog (tabel 6). Hieruit kan geconcludeerd worden, dat bij het ensilieren van snijhaver een passende hoeveelheid van een toevoegmiddel moet worden gebruikt. Gedurende de bewaring daalde het gehalte aan ruw eiwit gemiddeld van 11,9 tot 9,4 % en steeg het ruwcelstofgehalte van 28,1 tot 32,5 %. Bij de ensileringen ging gemiddeld 17,8 % van de organische stof, 35 % van het ruw eiwit, 21,4 % van de overige koolhydraten en 3,9 % van de ruw celstof verloren. De resultaten van het verteerbaarheidsonderzoek van de silages zijn opgenomen in de tabellen 9 en 10.

De met behulp hiervan berekende voederwaardecijfers zijn vermeld in tabel 11. De voederwaarde van silages van vroeg gemaaide snijhaver komt ongeveer overeen met die van grassilages. De voederwaarde van silages van laat geoogste snijhaver was erg laag: 22 - 34 g vre en 281 - 373 g ZW per kg droge stof. De verliezen aan voederwaarde zijn opgenomen in tabel 12. Gemiddeld ging onge-

veer 44 % van het vre en 24 % van de zetmeelwaarde verloren.

Tenslotte werd nagegaan op welke wijze de voederwaarde van verse en geënsileerde snijhaver kan worden berekend uit de chemische samenstelling. Het bleek dat van verse snijhaver zowel het vre-gehalte als de zetmeelwaarde zeer goed met dezelfde formules kan worden berekend als die van snijrogge en snijgerst (DIJKSTRA, 1966). Alleen het monster laat gemaaide snijhaver past niet in het schema. Van de snijhaversilages lag het vre-gehalte in de organische stof gemiddeld 0,7 % beneden de regressielijn van verse snijhaver.

De zetmeelwaarden van silages van niet te laat gemaaide snijhaver liggen ten dele op de regressiecurve van het verse gewas en ten dele boven de lijn door de sterke toename van het ruwe-celstofgehalte tijdens de ensilering. De zetmeelwaarden van silages van laat gemaaide snijhaver liggen daarentegen ver beneden de regressiecurve. De gemiddelde zetmeelwaarde in de organische stof van deze monsters bedroeg ongeveer 42.

*Conclusie.* Bij verse snijhaver, mits geoogst in een niet te laat stadium, bestaat hetzelfde verband tussen ruw-eiwit- en vre-gehalte en tussen ruwe-celstofgehalte en zetmeelwaarde als bij snijrogge en snijgerst. Voor alle drie snijgranen kunnen dezelfde formules worden gebruikt.

## Summary and conclusion

Wethers were used in an investigation into the digestibility and nutritive value of fresh and ensiled green oat fodder.

In a part of the tested samples oat was used as a cover crop for leys and consequently the oat fodder was cut in a young stage for silagemaking. In the other cases oat was grown as a main crop and cut in a rather late stage with a forage harvester for silage making.

The results of the digestion trials with fresh material are listed in table 2 and 3. The crude protein content decreases and the crude fibre content increases rapidly during growing. This results in a distinct fall in digestibility of all components.

The calculated nutritive value figures are mentioned in table 4. In early cut green oat fodder we found 217 g digestible crude protein and 630 g starch equivalent and in a late cut crop 33 g digestible crude protein and 368 g starch equivalent.

The investigations in the ensiled crop refer to experiments of four years. Those of the last year (1963) include some silages of oat fodder cut about 2 weeks before harvesting time of the grain.

In the first years the oat fodder was cut before ensiling and molasses was added; in the later experiments the crop was cut with a flail type forage harvester and usually ensiled without additives.

The quality of the silages was moderate; in all cases the ammoniafraction was too high (table 6). From these results it can be concluded that in ensiling experiments with green oat fodder suitable additives have to be used.

During ensiling the crude protein content dropped from 11.9 to 9.4 % and the crude fibre content rose from 28.1 to 32.5 %.

In the ensiling experiments the average losses were: organic matter 17.8 %, crude protein 35.0 %, N-free extract 21.4 % and crude fibre 3.9 %.

The results of the digestion trials with the silages are shown in table 9 and 10 and the calculated nutritive value figures in table 11.

The nutritive value of silages of early cut oat fodder agrees approximately with that of grasssilages. The nutritive value of silages of late cut oat fodder was very low: 22 - 34 g digestible crude protein and 281 - 373 g starch equivalent per kg dry matter. The losses on nutritive value are mentioned in table 12. The average losses on digestible crude protein were about 44 % and those on starch equivalent 24 %.

Finally, we studied in which way the nutritive value of fresh and ensiled oat

fodder can be calculated from the chemical composition. It proved that the digestible crude protein content and the starch equivalent of green oat fodder can be calculated rather exactly with the same formulae we have calculated for green rye and oat fodder (DIJKSTRA, 1966). Only one sample of late cut oat fodder does not fit in this scheme.

In silages of oat fodder the average digestible crude protein content in organic matter was 0.7 % below the regressionline of green oat fodder.

In a part of the silages of oat fodder cut in a not too late stage the starch equivalents are close to the regressioncurve of the fresh crop; an other part is above this curve by an important increase in the crude fibre content during the ensilingprocess. The starch equivalents of silages of late cut oat fodder are far below this regressioncurve. The average starch equivalent in organic matter of these samples amounted to about 42.

*Conclusion.* The relationship between crude protein and digestible crude protein and between crude fibre and starch equivalent in green oat fodder is the same as in green rye and barley fodder. Consequently, the same regressionformulae can be used for the calculation of the nutritive value of all three crops, if they are cut in a not too late stage.

## Literatuur

- |                                    |      |   |
|------------------------------------|------|---|
| DAMMERS, J. en N. D. DIJKSTRA      | 1953 | Voederproeven met gedroogde melasse. <i>Landbk. Tijdschr.</i> 65, p. 476.   |
| DIJKSTRA, N. D.                    | 1966 | De verteerbaarheid en voederwaarde van snijrogge en snijgerst. Versl. Landbk. Onderz. 676.                          |
| FUTTERWERTTABELLEN                 | 1961 | Futterwerttabellen der D.L.G. Arbeiten der D.L.G. Band 17.  |
| KELLNER, O. en G. FINGERLING       | 1929 | Grundzüge der Fütterungslehre.  |
| LANDER, P. E. en P. L. C. DHARMANI | 1930 | Some digestibility trials on Indian feeding stuffs. <i>Memoirs Dep. Agr. India, Chem. Series X</i> , nr. 7, p. 193. |
| MORRISON, F. B.                    | 1954 | Feeds and feeding.  |
| PHELPS, C. S. en A. P. BRYANT      | 1896 | Digestion experiments with sheep. <i>Conn. Storrs Stat.</i> 9th Ann. Report, p. 246.                                |
| PHELPS, C. S. en C. D. WOODS       | 1895 | Digestion experiments with sheep. <i>Conn. Storrs Stat.</i> 8th Ann. Report, p. 187.                                |
| SCHNEIDER, B. H.                   | 1947 | Feeds of the world.   |