

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATIONTEHOORN

DE VERTEERBAARHEID EN VOEDERWAARDE  
VAN HET MEEL VAN ENKELE GEËXTRAHEERDE,  
NIET- OF GEDEELTELIJK ONTDOPTTE  
OLIEHOUDENDE ZADEN

WITH A SUMMARY

THE DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF SOME  
EXTRACTED NOT OR PARTLY HUSKED OILSEEDMEALS

N. D. DIJKSTRA



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. NO. 62.2 - 's-GRAVENHAGE - 1956

2069959

# INHOUD<sup>1)</sup>

	Blz.
I. INLEIDING . . . . .	3
II. GEËXTRAHEERD, NIET-ONTDOPT KATOENZAADMEEL . . . . .	4
1. Gegevens uit de literatuur . . . . .	4
2. Eigen onderzoek . . . . .	5
III. GEËXTRAHEERD, NIET-ONTDOPT ZONNEBLOEMPITTENMEEL . . . . .	7
1. Gegevens uit de literatuur . . . . .	7
2. Eigen onderzoek . . . . .	8
IV. GEËXTRAHEERD, NIET- OF GEDEELTELIJK ONTDOPT GRONDNOTENMEEL . . . . .	11
1. Gegevens uit de literatuur . . . . .	11
2. Eigen onderzoek . . . . .	12
SAMENVATTING . . . . .	14
SUMMARY . . . . .	15
LITERATUUR . . . . .	16

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

## I. INLEIDING

Voor enige tijd werden ons van de zijde van de olieindustrie inlichtingen gevraagd over de voederwaarde van het schroot, dat na de vetextractie van niet- of slechts gedeeltelijk ontdopte katoenzaden, zonnebloempitten en grondnoten overblijft.

Daar de gegevens hierover, althans van enkele dezer produkten, zeer beperkt waren en getwijfeld moest worden aan de juistheid der resultaten van enkele uit de literatuur bekende proeven, leek het ons zeer gewenst met een paar van deze meelsoorten verteringsproeven te nemen om ons op deze wijze over de voederwaarde ervan te oriënteren.

Het daarvoor benodigde materiaal werd ons door bemiddeling van prof. dr. M. WITT, directeur van het Max-Planck-Institut für Tierzucht und Tierernährung te Mariensee en Trenthorst, gratis ter beschikking gesteld.

## II. GEËXTRAHEERD, NIET-ONTDOPT KATOENZAADMEEL

### 1. GEGEVENS UIT DE LITERatuur

De resultaten van de in de literatuur vermelde verteringsproeven met geperst of geëxtraheerd schroot van niet- of slechts gedeeltelijk ontdopt katoenzaad, zijn opgenomen in tabel 1.

In deze tabel zijn niet opgenomen de uitkomsten van een proef van KIRSCH en JANTZON (14), daar deze sterk van de resultaten van de overige proeven afwijken. Zij vonden nl. voor de ruwe celstof een verteringscoëfficiënt van 75,9 en voor de overige koolhydraten één van 44,8. Bijgevolg vonden zij voor de ruwe celstof een veel betere verteerbaarheid dan voor de overige koolhydraten, terwijl bij alle andere proeven juist het omgekeerde het geval is. Misschien is dit onverwachte resultaat te wijten aan hun proefopzet. Ze voederden nl. aan hun proefdieren slechts 300 g katoenzaadschroot naast een grondrantsoen van 500 g hooi. Het proefrantsoen maakte dus slechts een betrekkelijk klein gedeelte van het totale rantsoen uit en zoals bekend, wordt de nauwkeurigheid van de bepaling van de verteerbaarheid van de bestanddelen van een voedermiddel kleiner, naarmate deze bestanddelen een kleiner gedeelte van die van het totale rantsoen uitmaken.

TABEL 1. Samenstelling en verteringscoëfficiënten van geperst of geëxtraheerd, niet- of slechts gedeeltelijk ontdopt katoenzaadmeel

Literatuur verwijzing	Naam	Aantal proeven	Samenstelling der droge stof			Verteringscoëfficiënten			
			ruw eiwit	ruw vet	ruwe celstof	ruw eiwit	ruw vet	ruwe celstof	overige koolhydraten
(25)	WOLFF c.s. . . . .	1	26,24	6,98	27,61	73,4	90,8	22,7	46,2
(24)	WEISKE c.s. . . . .	1	32,15	9,01	33,06	75,8	87,8	14,7	54,5
(10)	HONCAMP c.s. . . . .	1	29,96	6,58	23,97	73,2	100	23,1	54,6
(16)	LEHMANN . . . . .	8	29,32	6,88	22,04	72,2	88,3	45,1	64,2
(8)	HONCAMP c.s. . . . .	1	28,84	6,03	25,74	74,7	100	25,1	67,3
(3)	FRAPS . . . . .	2	30,14	7,96	26,14	73,6	88,4	38,4	62,5
(2)	ESKEDAL . . . . .	2	26,48	5,43	25,03	72,0	92,0	23,5	53,5
(12)	JARL . . . . .	2	26,60	6,55	23,40	73,1	97,5	22,0	57,0
(23)	RICHTER c.s. . . . .	1	26,94	0,42	25,23	70,0	100	29,4	62,8
(1)	GROWTHER c.s. . . . .	1	25,17	5,27	25,74	67,4	—	34,6	62,0
	Gemiddeld (average) . .	—	—	—	—	72,5	93,9	27,9	58,5

  

Note of literature	Name	Number of trials	crude protein	fat	crude fibre	crude protein	fat	crude fibre	N-free extract
			Composition of the dry matter			Digestion coefficients			

TABEL 1. Composition and digestion coefficients of pressed or extracted not or partly husked cottonseedoilmeal

Ook zijn in deze tabel niet opgenomen de uitkomsten van de proeven van LANDER en DHARMANI (15). Deze voederden nl. aan hun proefdieren (vaarsen) naast 2,5

resp. 2,0 lb (1134 en 907 g) katoenzaadmeel, haverhooi ad libitum. Daar de hoeveelheid hooi ongetwijfeld zal hebben gevarieerd, is het onmogelijk op deze wijze juiste verteringscoëfficiënten te verkrijgen, terwijl bovendien de hoeveelheid meel vermoedelijk ook hier weer slechts een klein gedeelte van het totale rantsoen zal hebben uitgemaakt.

Uit de chemische samenstelling blijkt, dat in bijna alle gevallen gebruik gemaakt werd van geperst katoenzaad. Alleen RICHTER e.a. (23) hebben met het geëxtraheerde produkt gewerkt.

De verteringscoëfficiënten voor het ruw eiwit variëerden slechts van 67,4 tot 75,8 met als gemiddelde 72,5. De verteringscoëfficiënten voor ruw vet variëerden van 87,8 tot 100, alleen CROWTHER e.a. (1) vonden bij hun proef het vet onverteerbaar. Bij het berekenen van het gemiddelde is deze sterk afwijkende uitkomst buiten beschouwing gebleven. De verteringscoëfficiënten schommelden bij de ruwe celstof van 14,7 tot 45,1 met als gemiddelde 27,9, en bij de overige koolhydraten van 46,2 tot 67,3 met als gemiddelde 58,5.

## 2. EIGEN ONDERZOEK

Om de verteerbaarheid van het ons toegezonden monster geëxtraheerd, niet-ontdopt katoenzaadmeel te bepalen, hebben wij het gevoederd aan drie hamels. Elk der dieren ontving dagelijks 800 g katoenzaadmeel naast 400 g hooi, waarvan de verteerbaarheid te voren in een aparte proef eveneens met drie hamels was bepaald.

Het hooi, dat bij deze proef werd gebruikt, was grashooi van de oogst 1954. De proef, waarin de verteerbaarheid ervan werd bepaald, bestond uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van eveneens 10 dagen. Elk der dieren ontving in deze proef als enig voedsel dagelijks 1200 g hooi met 5 g keukenzout. De uitkomsten van deze proef zijn opgenomen in tabel 2.

TABEL 2. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van het hooi uit het jaar 1954 (V 361)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
Samenstelling . . . . .	84,32	—	14,91	41,00	33,88	10,21	12,36	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel D . . . . .	57,0	59,4	61,8	53,0	66,0	36,1	55,6	<i>Wether D</i>
Hamel E . . . . .	56,5	58,4	61,4	52,2	64,7	39,2	55,0	<i>Wether E</i>
Hamel F . . . . .	58,0	60,0	63,1	54,1	65,8	40,3	56,8	<i>Wether F</i>
Gemiddeld . . . . .	57,2	59,3	62,1	53,1	65,5	38,5	55,8	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABEL 2. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the hay of the year 1954*

Uit deze tabel blijkt, dat de verteringscoëfficiënten van de afzonderlijke dieren zeer goed met elkaar overeenkwamen, zodat zonder bezwaar tot het berekenen van gemiddelden kon worden overgegaan.

Bij de verteringsproef met het geëxtraheerde, niet-ontdopte katoenzaadschroot ontving elk der hamels naast zijn hooirantsoen (400 g per dag) zowel 's morgens als 's avonds 400 g katoenzaadmeel geweekt met  $\frac{3}{4}$  liter water, dus in totaal 800 g meel per dag. Deze proef bestond eveneens uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 10 dagen. De resultaten van deze verteringsproef zijn opgenomen in tabel 3.

TABEL 3. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van het geëxtraheerde, niet-ontdopte katoenzaadmeel (V 399)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
Samenstelling . . . . .	87,66	—	26,17	38,74	29,48	5,61	24,87	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel P . . . . .	53,8	55,3	64,5	65,0	34,6	28,5	63,6	<i>Wether P</i>
Hamel Q . . . . .	53,1	54,8	65,1	64,0	33,8	23,7	64,2	<i>Wether Q</i>
Hamel R . . . . .	56,3	58,2	62,4	71,7	36,8	24,4	61,5	<i>Wether R</i>
Gemiddeld . . . . .	54,4	56,1	64,0	66,9	35,1	25,5	63,1	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABEL 3. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the extracted not husked cottonseedoilmeal*

Het monster katoenzaadmeel bevatte slechts 0,26% ruw vet. Daar het onmogelijk is van een dergelijke kleine hoeveelheid vet met enige nauwkeurigheid de verteerbaarheid te bepalen, hebben wij deze bepaling achterwege gelaten.

Vergeleken met de verteringscoëfficiënten uit de literatuur (tabel 1), was de verteerbaarheid van het eiwit bij ons meel lager en die van de ruwe celstof en de overige koolhydraten wat hoger dan het gemiddelde uit de literatuur.

Met behulp van de samenstelling en de verteringscoëfficiënten uit tabel 3 werd het verteerbaar eiwit en de zetmeelwaarde berekend. Bij de berekening van de zetmeelwaarde werd het waardecijfer 79 gebruikt.

Voor het geëxtraheerde, niet-ontdopte katoenzaadmeel komen wij dan tot de volgende analyse- en voederwaardecijfers:

Ruw eiwit ( <i>crude protein</i> ) . . . . .	22,94
Ruw vet ( <i>fat</i> ) . . . . .	0,23
Overige koolhydraten ( <i>N-free extract</i> ) . . . . .	33,73
Ruwe celstof ( <i>crude fibre</i> ) . . . . .	25,84
As ( <i>ash</i> ) . . . . .	4,92
Vocht ( <i>moisture</i> ) . . . . .	12,34
Werkelijk eiwit ( <i>true protein</i> ) . . . . .	21,80
Verteerbaar ruw eiwit ( <i>dig. crude protein</i> ) . . . . .	14,68
Verteerbaar werkelijk eiwit ( <i>dig. true protein</i> ) . . . . .	13,76
Zetmeelwaarde ( <i>starch equivalent</i> ) . . . . .	35,3

Wat de zetmeelwaarde betreft is dit produkt dus ongeveer te vergelijken met goed grashooi. Het verteerbaar ruw-eiwitgehalte is echter aanmerkelijk hoger en is ongeveer gelijk aan dat van goed kunstmatig gedroogd gras.

### III. GEËXTRAHEERD, NIET ONTDOPT ZONNEBLOEMPITTENMEEL

#### 1. GEGEVENS UIT DE LITERATUUR

De resultaten van de in de literatuur vermelde verteringsproeven met geperst of geëxtraheerd schroot van niet- of slechts gedeeltelijk ontdopte zonnebloempitten zijn opgenomen in tabel 4.

In deze tabel zijn niet opgenomen de uitkomsten van een proef van KIRSCH en FROLAK (13), daar deze sterk van de resultaten van de overige proeven afwijken. Zij vonden nl. dat niet alleen de ruwe celstof, doch ook de overige koolhydraten bijna onverteerbaar waren (verteringscoëfficiënten resp. 5,5 en 8,5). Wanneer men echter ziet, dat aan de proefdieren een grondrantsoen werd verstrekt van 600 g klaverhooi, 100 g krachtvoedermengsel en 1000 g bietenbladsilage, waaraan dan 250 g zonnebloempittenmeel werd toegevoegd, dan worden de afwijkende cijfers enigszins verklaarbaar. De hoeveelheid droge stof in het proefrantsoen bedroeg bij deze proef slechts 22,5% van de totaal opgenomen droge stof.

Ook de resultaten van de proeven van WEISER en ZAITSCHEK (22) zijn zo afwijkend, dat wij ze niet in de tabel hebben opgenomen. Zij vonden zelfs bij het uitgezeefde produkt zowel voor de ruwe celstof als voor de overige koolhydraten negatieve verteringscoëfficiënten.

TABEL 4. Samenstelling en verteringscoëfficiënten van niet- of slechts gedeeltelijk ontdopt zonnebloempittenmeel

Literatuur verwijzing	Naam	Aantal proeven	Samenstelling der droge stof			Verteringscoëfficiënten			
			ruw eiwit	ruw vet	ruwe celstof	ruw eiwit	ruw vet	ruwe celstof	overige koolhydraten
(9)	HONCAMP c.s. . . . .	1	19,76	0,78	42,40	81,0	71,4	5,5	42,8
(2)	ESKEDAL . . . . .	3	24,53	1,89	37,36	83	90	14	41
(21)	WEISER . . . . .	1	26,40	3,82	35,73	81,0	82,4	30,0	36,3
(18)	NEHRING c.s. . . . .	1	27,01	0,67	41,17	84,6	84,5	11,5	46,2
(20)	POPPOW . . . . .	1	19,13	5,53	42,13	85,3	92,7	38,6	27,8
(20)	POPPOW . . . . .	1	36,18	16,05	19,16	88,7	93,7	20,1	55,1
(19)	NICKISCH . . . . .	1	17,23	26,45	32,21	84,6	97,8	18,4	27,7
	Gemiddeld (average) . .	—	—	—	—	84,0	87,5	19,7	39,6
Note of literature	Name	Number of trials	crude protein	fat	crude fibre	crude protein	fat	crude fibre	N-free extract
			Composition of the dry matter			Digestion coefficients			

TABEL 4. Composition and digestion coefficients of not or partly husked sunflowerseedoilmeal

Daar het aantal gegevens over geperst of geëxtraheerd, niet- of slechts gedeeltelijk ontdopt zonnebloempittenmeel zo gering was, hebben wij ook de resultaten van de verteringsproef van het zeer primitief geperste zonnebloempittenmeel van POPPOW

(20) en die van de onbehandelde zonnebloempitten van NICKISCH (19) in de tabel opgenomen.

De verteringscoëfficiënten van het ruw eiwit varieëden slechts weinig, nl. van 81,0 tot 88,7; het gemiddelde bedroeg 84,0. Bij het ruw vet schommelde de verteerbaarheid van 71,4 tot 97,8. Bij de monsters, die het meeste vet bevatten en waarvan daardoor de verteerbaarheid het nauwkeurigst kon worden vastgesteld, werden de hoogste verteringscoëfficiënten gevonden. De verteerbaarheid van de ruwe celstof varieëde van 5,5 tot 38,6, met als gemiddelde 19,7 en die van de overige koolhydraten van 27,7 tot 55,1 met als gemiddelde 39,6.

## 2. EIGEN ONDERZOEK

Ons onderzoek omvatte twee verschillende partijen geëxtraheerd, niet-ontdopt zonnebloempittenmeel. Voor het verteerbaarheidsonderzoek werd bij beide partijen gebruik gemaakt van drie hamels. Elk der dieren ontving dagelijks 800 g van het meel naast 400 g hooi, waarvan de verteerbaarheid te voren in een aparte proef, eveneens met drie hamels, was bepaald.

Bij de 1e partij zonnebloempittenmeel werd het hooi van het oogstjaar 1954 bijgevoerd (tabel 2), doch bij de 2e partij een ander hooi, nl. van het oogstjaar 1955.

De resultaten van de verteringsproef met het grashooi uit het jaar 1955 zijn opgenomen in tabel 5. Ook nu weer werd een hoofdperiode van 10 dagen genomen met een voorperiode van eveneens 10 dagen.

Hamel P ontving van dit hooi dagelijks 1100 g en de beide andere dieren 1000 g. Met uitzondering van 5 g keukenzout ontvingen de dieren naast dit hooi geen andere voedermiddelen.

TABEL 5. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van het hooi uit het jaar 1955 (V 413)

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
Samenstelling . . . . .	85,45	—	14,29	43,67	32,81	9,23	10,95	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel P . . . . .	61,4	63,2	50,0	59,2	74,2	44,4	41,5	<i>Wether P</i>
Hamel Q . . . . .	62,9	64,8	52,5	59,9	76,7	44,5	44,0	<i>Wether Q</i>
Hamel R . . . . .	63,8	65,7	51,6	61,6	77,3	44,6	43,2	<i>Wether R</i>
Gemiddeld . . . . .	62,7	64,6	51,4	60,2	76,1	44,5	42,9	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABLE 5. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of the hay of the year 1955*

Uit deze tabel blijkt, dat de verteringscoëfficiënten van de afzonderlijke dieren een zeer goede onderlinge overeenkomst vertoonden, zodat zonder bezwaar tot het berekenen van gemiddelden kon worden overgegaan.



Bij de verteringsproeven met het geëxtraheerde niet-ontdopte zonnebloempittenmeel ontving elk der drie dieren, zoals gezegd, naast 400 g van één van deze hoisoorten 800 g zonnebloempittenmeel, op dezelfde wijze als dit geschiedde bij het katoenzaadmeel.

Elke verteringsproef bestond ook nu weer uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 10 dagen. De resultaten van de beide verteringsproeven zijn opgenomen in tabel 6.

TABEL 6. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van geëxtraheerd, niet-ontdopt zonnebloempittenmeel

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
<b>Partij 1 (V 400)</b>								<i>Lot 1</i>
Samenstelling . . . . .	89,19	—	26,71	29,07	40,21	4,01	24,89	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel J . . . . .	47,5	49,3	84,8	49,6	25,7	4,9	85,9	<i>Wether J</i>
Hamel K . . . . .	45,7	46,0	85,0	43,1	22,3	38,1	85,1	<i>Wether K</i>
Hamel L . . . . .	46,5	47,5	85,6	47,7	22,1	23,8	85,9	<i>Wether L</i>
Gemiddeld . . . . .	46,6	47,6	85,1	46,8	23,4	22,3	85,6	<i>Average</i>
<b>Partij 2 (V 440)</b>								<i>Lot 2</i>
Samenstelling . . . . .	89,89	—	24,36	29,25	40,67	5,72	22,25	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel J . . . . .	42,1	43,4	84,8	48,1	15,2	21,2	85,2	<i>Wether J</i>
Hamel K . . . . .	44,0	43,5	86,6	45,4	16,4	51,6	85,4	<i>Wether K</i>
Hamel L . . . . .	40,4	40,6	84,4	41,2	14,1	35,5	83,0	<i>Wether L</i>
Gemiddeld . . . . .	42,2	42,5	85,3	44,9	15,2	36,1	84,5	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABEL 6. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of extracted not husked sunflowerseedoilmeal*

Het 1e monster zonnebloempittenmeel bevatte 0,45% en het 2e 0,62% vet, beide in de droge stof. Ook deze hoeveelheden werden te klein geacht om met een redelijke nauwkeurigheid de verteerbaarheid ervan vast te kunnen stellen. Daarom werd ook nu deze bepaling achterwege gelaten.

De chemische samenstelling van beide partijen verschilde niet veel, alleen het eiwitgehalte van de 2e partij was iets lager. Ook de verteerbaarheid van het eiwit was bij beide partijen vrijwel dezelfde, terwijl ook in de verteerbaarheid van de overige koolhydraten geen groot verschil werd gevonden. De verteerbaarheid van de ruwe celstof was bij de 2e partij nog lager dan bij de 1e en ten gevolge daarvan was ook de verteerbaarheid van de droge en organische stof van de 2e partij wat lager.

De verteerbaarheid van het eiwit kwam goed met de uit de literatuur bekende overeen, terwijl ook het gemiddelde van de beide verteringscoëfficiënten voor ruwe celstof (19,3) goed met het gemiddelde uit de literatuur overeenkwam. Alleen lag

bij onze proeven de verteerbaarheid van de overige koolhydraten iets boven het gemiddelde uit de literatuur (45,8 tegenover 39,6).

Met behulp van de samenstelling en de verteringscoëfficiënten uit tabel 6 werden voor beide partijen de gehalten aan verteerbaar eiwit en de zetmeelwaarde berekend. Bij de zetmeelwaardeberekening werd gebruik gemaakt van het waardecijfer 65.

Voor dit geëxtraheerde, niet-ontdopte zonnebloempittenmeel komen wij dan tot de volgende analyse- en voederwaardecijfers:

	Partij 1 (lot 1)	Partij 2 (lot 2)
Ruw eiwit ( <i>crude protein</i> ) . . . . .	23,82	21,90
Ruw vet ( <i>fat</i> ) . . . . .	0,40	0,56
Overige koolhydraten ( <i>N-free extract</i> ) . . . . .	25,53	25,73
Ruwe celstof ( <i>crude fibre</i> ) . . . . .	35,86	36,56
As ( <i>ash</i> ) . . . . .	3,58	5,14
Vocht ( <i>moisture</i> ) . . . . .	10,81	10,11
Werkelijk eiwit ( <i>true protein</i> ) . . . . .	22,20	20,00
Verteerbaar ruw eiwit ( <i>dig. crude protein</i> ) . . . . .	20,27	18,68
Verteerbaar werkelijk eiwit ( <i>dig. true protein</i> ) . . . . .	19,00	16,90
Zetmeelwaarde ( <i>starch equivalent</i> ) . . . . .	25,0	21,6

Door het lagere eiwitgehalte was ook het gehalte aan verteerbaar eiwit bij de 2e partij lager dan bij de 1e. Door het lagere gehalte aan verteerbaar eiwit, gecombineerd met de geringere verteerbaarheid van de ruwe celstof, was ook de zetmeelwaarde van de 2e partij lager.

Het gehalte aan verteerbaar eiwit van deze partijen zonnebloempittenmeel was duidelijk hoger dan dat van het door ons onderzochte katoenzaad, doch de zetmeelwaarde ervan was veel lager. Het verteerbaar ruw-eiwitgehalte ervan ligt nog hoger dan dat van zeer goed luzernemeel, terwijl de zetmeelwaarde ervan ongeveer te vergelijken is met die van luzernehooi.

## IV. GEËXTRAHEERD, NIET- OF GEDEELTELIJK ONTDOPT GRONDNOTENMEEL

### I. GEGEVENS UIT DE LITERatuur

Het aantal verteringsproeven van grondnotenkoek met een hoog ruwe-celstofgehalte is zeer beperkt; wij vonden er slechts één van JARL (12). Wel waren er enige verteringsproeven met grondnotendoppen. De resultaten hiervan zijn vermeld in tabel 7.

De beide proeven van FRAPS (4) met gehele grondnoten zijn door de afwijkende samenstelling (37,3% vet) en de afwijkende verteringscoëfficiënten (die voor ruwe celstof veel hoger dan die voor overige koolhydraten) niet in de tabel opgenomen; wel is er in opgenomen de verteringsproef met grondnotenkoek van JARL.

TABEL 7. Samenstelling en verteringscoëfficiënten van grondnotendoppen

Literatuur verwijzing	Naam	Aantal proeven	Samenstelling der droge stof			Verteringscoëfficiënten			
			ruw eiwit	ruw vet	ruwe celstof	ruw eiwit	ruw vet	ruwe celstof	overige kool- hydraten
(4)	FRAPS . . . . .	1	10,78	4,04	53,43	62,2	95,9	16,4	57,6
(5)	FRAPS . . . . .	1	8,06	1,79	61,67	43,4	82,0	7,7	57,6
(6)	FRAPS . . . . .	1	8,33	1,39	61,62	13,2	60,7	34,4	88,0
(7)	FRAPS . . . . .	1	11,14	5,36	50,64	52,4	92,2	22,6	49,8
(11)	HUFFMAN C.S. . . . .	1	7,17	1,46	69,49	23,7	(13,0)	24,0	10,5
(17)	LINDSEY C.S. . . . .	1	8,91	5,77	63,16	68,5	83,6	4,7	42,5
	Gemiddeld (average) . .	—	—	—	—	43,9	82,9	18,3	51,0
Grondnotenkoek (peanutoilcake)									
(12)	JARL . . . . .	1	32,8	8,9	25,2	87,4	92,6	2,3	67,2
Note of literature	Name	Number of trials	crude protein	fat	crude fibre	crude protein	fat	crude fibre	N-free extract
			Composition of the dry matter			Digestion coefficients			

TABEL 7. Composition and digestion coefficients of peanut hulls

De verteringscoëfficiënten van de verschillende bestanddelen van de grondnotendoppen variëerden in het algemeen vrij sterk. Bij de berekening van de gemiddelde verteringscoëfficiënt van het vet is de sterk afwijkende waarde van HUFFMAN e.a. (11) buiten beschouwing gelaten.

De verteringscoëfficiënt van het eiwit van de gedeeltelijk ontdopte grondnoten-koek uit de proef van JARL is ongeveer het dubbele van die van de doppen. Ook de verteringscoëfficiënten van het vet en de overige koolhydraten van de koek zijn hoger dan die van de doppen, alleen voor de ruwe celstof vond JARL een lagere verteerbaarheid.

## 2. EIGEN ONDERZOEK

Ons eigen onderzoek omvatte twee partijen geëxtraheerd, niet- of gedeeltelijk ontdopt grondnotenmeel. Ook bij deze verteringsproeven werd gebruik gemaakt van drie hamels en ontvingen de dieren dagelijks 800 g meel naast 400 g hooi op dezelfde wijze als dit bij de voorafgaande proeven is vermeld.

Bij de verteringsproef met de 1e partij grondnotenmeel liet één der hamels (M) zulke grote resten in zijn voederbak achter, dat wij tenslotte genoodzaakt waren dit dier uit de proef te nemen. Deze verteringsproef is daarom met twee hamels genomen. Bij de 1e partij grondnotenmeel werd het hooi van het oogstjaar 1954 bijgevoerd (tabel 2) en bij de 2e partij dat van het jaar 1955 (tabel 5). Elke proef bestond ook nu weer uit een hoofdperiode van 10 dagen, voorafgegaan door een voorperiode van 10 dagen. De resultaten van de beide verteringsproeven zijn opgenomen in tabel 8.

TABEL 8. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van geëxtraheerd, niet- of gedeeltelijk ontdopt grondnotenmeel

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit	
Partij 1 (V 401)								<i>Lot 1</i>
Samenstelling . . . . .	88,30	—	31,52	22,34	41,09	5,05	29,69	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel N . . . . .	49,0	50,4	85,0	71,4	12,6	21,6	84,7	<i>Wether N</i>
Hamel O . . . . .	49,3	50,8	84,4	71,6	14,0	21,3	84,2	<i>Wether O</i>
Gemiddeld . . . . .	49,2	50,6	84,7	71,5	13,3	21,4	84,4	<i>Average</i>
Partij 2 (V 441)								<i>Lot 2</i>
Samenstelling . . . . .	90,43	—	36,22	28,92	26,96	7,90	33,51	<i>Composition</i>
Verteringscoëfficiënten:								<i>Digestion coefficients:</i>
Hamel P . . . . .	59,3	62,6	88,2	79,3	10,5	20,3	88,0	<i>Wether P</i>
Hamel Q . . . . .	61,1	63,7	89,4	81,9	9,8	30,4	88,7	<i>Wether Q</i>
Hamel R . . . . .	60,4	62,8	89,2	80,0	9,0	32,5	89,6	<i>Wether R</i>
Gemiddeld . . . . .	60,3	63,0	88,9	80,4	9,8	27,7	88,8	<i>Average</i>
	<i>Dry matter</i>	<i>Organic matter</i>	<i>Crude protein</i>	<i>N-free extract</i>	<i>Crude fibre</i>	<i>Ash</i>	<i>True protein</i>	

TABEL 8. *Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of extracted not or partly husked peanutoilmeal*

Bij de verteringsproef met de 1e partij meel, waarbij slechts twee dieren zijn gebruikt, kwamen de verteringscoëfficiënten van de afzonderlijke dieren goed met elkaar overeen, zodat de gemiddelden toch nog zeer betrouwbaar zijn.

Ook bij deze twee partijen geëxtraheerd grondnotenmeel werd de bepaling van de verteerbaarheid van het vet achterwege gelaten. De 1e partij bevatte in de droge stof 0,41 % vet. De 2e partij was iets minder ver geëxtraheerd en bevatte nog 2,04 % vet. Ook in andere opzichten week deze 2e partij nogal van de 1e af.

Het eiwitgehalte was hoger en het ruwe-celstofgehalte veel lager. Deze gunstige chemische samenstelling ging gepaard met hogere verteringscoëfficiënten van het eiwit en de overige koolhydraten; alleen de verteringscoëfficiënt van de ruwe celstof was niet hoger. Vergeliken met de proef van JARL (12) vonden wij bij onze proeven een wat hogere verteerbaarheid van de ruwe celstof en de overige koolhydraten.

Met behulp van de samenstelling en de verteringscoëfficiënten uit tabel 8 werden voor beide partijen de gehalten aan verteerbaar eiwit en de zetmeelwaarde berekend. Bij de zetmeelwaardeberekening van de 1e partij leverde de keuze van het waardecijfer enige moeilijkheden op. In de zg. *Zweedse tabel* (26) staat voor grondnotenmeel met een ruwe-celstofgehalte van 20—25 % een waardecijfer 80 en met een gehalte van 25—30 % een waardecijfer 73 opgegeven. Enigszins in aansluiting op deze berekeningswijze hebben wij bij de 1e partij met een ruwe-celstofgehalte van 36,3 % een waardecijfer van 66 aangenomen. Ook volgens de hierna volgende redenering kwamen wij ongeveer op dit cijfer. Bij het katoenzaadmeel met 25,8 % ruwe celstof werd een waardecijfer 79 aangenomen en bij het zonnebloempittenmeel met ongeveer 36 % ruwe celstof 65. Dit kwam vrijwel overeen met een zg. factor voor ruwe celstof-aftrek van 0,37 per % ruwe celstof. Wanneer wij dit ook voor deze partij grondnotenmeel aannamen, kwamen wij eveneens op een waardecijfer van ongeveer 66. Bij de 2e partij grondnotenmeel is in overeenstemming met de opgave uit de Zweedse tabel het waardecijfer 80 gebruikt.

Voor deze twee partijen geëxtraheerd, niet- of gedeeltelijk ontdopt grondnotenmeel komen wij dan tot de volgende analyse- en voederwaardecijfers:

	Partij 1 (lot 1)	Partij 2 (lot 2)
Ruw eiwit ( <i>crude protein</i> ) . . . . .	27,83	32,75
Ruw vet ( <i>fat</i> ) . . . . .	0,36	1,84
Overige koolhydraten ( <i>N-free extract</i> ) . . . . .	19,37	24,32
Ruwe celstof ( <i>crude fibre</i> ) . . . . .	36,28	24,38
As ( <i>ash</i> ) . . . . .	4,46	7,14
Vocht ( <i>moisture</i> ) . . . . .	11,70	9,57
Werkelijk eiwit ( <i>true protein</i> ) . . . . .	26,22	30,30
Verteerbaar ruw eiwit ( <i>dig. crude protein</i> ) . . . . .	23,57	29,11
Verteerbaar werkelijk eiwit ( <i>dig. true protein</i> ) . . . . .	22,13	26,91
Zetmeelwaarde ( <i>starch equivalent</i> ) . . . . .	26,2	40,6

Door de gunstiger chemische samenstelling en de hogere verteerbaarheid is de voederwaarde van de 2e partij aanmerkelijk hoger dan die van de 1e partij. Bij de zetmeelwaarde wordt dit nog geaccentueerd door een hoger waardecijfer, terwijl wij uiteindelijk bij de 2e partij ook nog rekening hebben gehouden met het vetgehalte, dat bij dit monster niet te verwaarlozen is.

De voederwaarde van de 1e partij was slechts weinig hoger dan die van de 1e partij zonnebloempittenmeel. Van de 2e partij geëxtraheerd, gedeeltelijk-ontdopt grondnotenmeel is het gehalte aan verteerbaar eiwit ongeveer gelijk aan dat van lijnmeel, terwijl de zetmeelwaarde ervan vrijwel overeenkomt met die van zeer goed luzerne-meel.

## SAMENVATTING

Om de voederwaarde van enkele geëxtraheerde, niet- of slechts gedeeltelijk ontdopte oliezaden zo goed mogelijk te kunnen vaststellen, werden de volgende verteringsproeven genomen:

- 1e. 1 proef met geëxtraheerd, niet-ontdopt katoenzaadmeel;
- 2e. 2 proeven met geëxtraheerd, niet-ontdopt zonnebloempittenmeel;
- 3e. 2 proeven met geëxtraheerd, niet- of gedeeltelijk ontdopt grondnotenmeel.

Bij deze verteringsproeven werd gebruik gemaakt van drie hamels (in één proef, twee hamels). Elk dier ontving dagelijks 800 g van de te onderzoeken meelsoort, naast een basisrantsoen van 400 g hooi, waarvan de verteerbaarheid te voren in aparte proeven was bepaald (tabellen 2 en 5).

De resultaten van de verteringsproef met het katoenzaadmeel zijn opgenomen in tabel 3. Voor dit meel vonden wij: 14,7% verteerbaar ruw eiwit, 13,8% verteerbaar werkelijk eiwit en een zetmeelwaarde van 35,3.

De resultaten van de verteringsproeven met de beide partijen zonnebloempittenmeel zijn vermeld in tabel 6. Voor deze meelsoorten vonden wij resp. 20,3 en 18,7% verteerbaar ruw eiwit, 19,0 en 16,9% verteerbaar werkelijk eiwit en zetmeelwaarden van 25,0 en 21,6.

De resultaten van de verteringsproeven met de beide partijen grondnotenmeel zijn opgenomen in tabel 8. Voor deze meelsoorten vonden wij resp. 23,6 en 29,1% verteerbaar ruw eiwit, 22,1 en 26,9% verteerbaar werkelijk eiwit en zetmeelwaarden van 26,2 en 40,6.

## SUMMARY

### THE DIGESTIBILITY AND FEEDING VALUE OF SOME EXTRACTED NOT OR PARTLY HUSKED OILSEEDMEALS

In order to determine the feeding value of some extracted not or partly husked oilseedmeals the following digestion trials were taken:

- a. one trial with extracted not husked cottonseedoilmeal;
- b. two trials with extracted not husked sunflowerseedoilmeal;
- c. two trials with extracted not or partly husked peanutoilmeal.

In all these trials three wethers were used (in one trial only two). Each animal daily received 800 gr. of meal in addition to 400 gr. of hay, of which the digestibility was determined in separate digestion trials (tables 2 and 5).

The results of the digestion trial with the lot of cottonseed oilmeal are summarized in table 3. For this meal we could calculate: 14.7% dig. crude protein, 13.8% dig. true protein and a starch equivalent of 35.3.

The results of the digestion trials with both lots of sunflowerseedoilmeal are mentioned in table 6. For the two lots we could calculate: 20.3 and 18.7% dig. crude protein, 19.0 and 16.9% dig. true protein and starch equivalents of 25.0 and 21.6, respectively.

The results of the digestion trials with both lots of peanutoilmeal are summarized in table 8. For the two lots we could calculate: 23.6 and 29.1% dig. crude protein, 22.1 and 26.9% dig. true protein and starch equivalents of 26.2 and 40.6, respectively.

## LITERATUUR

- (1) CROWTHER, C. en H. E. WOODMAN, *Journ. Agr. Sci.* 8 (1917) 429.
- (2) ESKEDAL, H. W., *Beretn. f. Forsøgslab.* 155 (1934).
- (3) FRAPS, G. S., *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.* 166 (1914).
- (4) FRAPS, G. S., *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.* 203 (1916).
- (5) FRAPS, G. S., *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.* 245 (1919).
- (6) FRAPS, G. S., *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.* 291 (1922).
- (7) FRAPS, G. S., *Texas Agr. Exp. Sta. Bull.* 402 (1929).
- (8) HONCAMP, F. en B. GSCHWENDNER, *Landw. Jahrb.* 40 (1911) 777.
- (9) HONCAMP, F., E. MÜLLER en K. PFAFF, *Landw. Versuchsstat.* 102 (1924) 234.
- (10) HONCAMP, F., M. POPP en J. VOLHARD, *Landw. Versuchsstat.* 63 (1906) 263.
- (11) HUFFMAN, C. F. en C. W. DUNCAN, *Journ. Dairy Sci.* 35 (1952) 30.
- (12) JARL, F., *Kungl. Landbrukshögskolan Medd.* 44 (1950).
- (13) KIRSCH, W. en P. FROLAK, *Ztschr. f. Tierern. u. Futtermk.* 7 (1943) 164.
- (14) KIRSCH, W. en H. JANTZON, *Ztschr. f. Tierern. u. Futtermk.* 1 (1938) 241.
- (15) LANDER, P. E. en P. L. C. DHARMANI, *Ind. Journ. Vet. Sci.* 7 (1937) 225.
- (16) LEHMANN, F., *Mitt. d. D. L. G.* 25 (1910) 203.
- (17) LINDSEY, J. B., C. L. BEALS, P. H. SMITH en J. G. ARCHIBALD, *Mass. Agr. Exp. Sta. Bull.* 216 (1923).
- (18) NEHRING, K., W. SCHRAMM en J. SCHÜTTE, *Ztschr. f. Tierern. u. Futtermk.* 7 (1943) 171.
- (19) NICKISCH, K., *Arch. f. Tierern.* 3 (1953) 48.
- (20) POPPOW, I., *Ann. de l'Univ. de Sofia, Fac. Agr.* 7 (1928/29) 63.
- (21) WEISER, St., *Wiener Landw. Zeitung* 92 (1942) 343.
- (22) WEISER, St. en A. ZAITSCHEK, *Fortschr. d. Landw.* 3 (1928) 926.
- (23) RICHTER, K., M. BECKER en K. L. CRANZ, *Züchtungskunde* 24 (1953) 173.
- (24) WEISKE, H., B. SCHULZE en G. FLECHSIG, *Journ. f. Landw.* 27 (1879) 321.
- (25) WOLFF, E., W. FUNKE en C. KREUZHAGE, *Landw. Jahrb.* 8 (1879) 185.
- (26) ZWEEDSE TABEL, *Lantbrukshögskolan; Husdjursförsöksanstalt särtryck förhandsmedd.* 36 (1944).