

# RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN.

## Onderzoek omtrent een gedeeltelijke vervanging van hooi door andere voedermiddelen

DOOR

J. C. DE RUYTER DE WILDT en E. BROUWER.

(Ingezonden 17 November 1923).

De droge zomer van 1922 en de daardoor ontstane schaarschte aan hooi, maakte het wenschelijk door een voederproef nauwkeurig na te gaan welken invloed de gedeeltelijke vervanging van hooi door andere voedermiddelen heeft op het melkvee. Weliswaar zijn er wel veehouders, die reeds sinds jaren zelfs geheel hooiloos voederen, doch de vergelijking met hooivoeding ontbreekt meestal zoodat het resultaat, ook uit een oogpunt van rentabiliteit, toch nog in het teeken van een open vraag staat. Temeer is dan een proefneming gewenscht als in hooiarne jaren, die steeds kunnen en zullen blijven voorkomen, ook zij tot andere voeding zullen moeten overgaan, die in normale jaren steeds volop hooi gevoerd hebben.

Wij hebben bij de proefneming het hooi niet geheel vervangen, doch grootendeels ( $\pm \frac{2}{3}$ ), omdat ook in hooiarne jaren altijd nog wel wat hooi beschikbaar is en zeker de meerderheid der veehouders in ons land in het rantsoen van hun vee steeds hooi opnemen.

De proef had plaats, volgens het gecombineerde groepen- en periodensysteem, met 28 herfstkalvers die in 2 gelijkwaardige groepen van 14 proefdieren ingedeeld werden en overigens zoo veel mogelijk onder dezelfde omstandigheden verkeerden wat b.v. melkers, verpleging, standplaats enz. betreft. Voor de gelijkmatige verdeling van het voeder werd dit in porties voor 7 koeien tegelijk afgewogen en bereid.

De indeeling der koeien berustte op de waarnemingen aan de melkophrengst en -samenstelling naast levend gewicht vanaf het afkalven tot aangenomen kon worden, dat geen ernstige afwijkingen meer als gevolg van het kalven zouden optreden. Daar de kalftijden nogal uiteenliepen, n.l. van 1 November tot 19 December, kon eerst 15 Januari d.o.v. met de proef begonnen worden. Eigenlijk is dit ten opzichte van de laatste afkalving nog wel wat vroeg te noemen. Aangezien het echter wenschelijk is de perioden zoo lang mogelijk te maken en er op gerekend moest

worden, dat al naar gelang de weersgesteldheid de dieren toch uiterlijk begin Mei in de weide moesten, kon niet langer gewacht worden. Dit leek temeer geen bezwaar daar de voorlaatste afkalving reeds 10 December had plaats gehad en de koe van 19 December (koe No. 37) reeds begin Januari melk van vrij gelijkmatige kwaliteit gaf.

Het onderzoek der melk geschiedde voor de groepen elken dag (morgen- en avondmelk gemengd), uitgezonderd die van Zaterdag-avond en Zondagochtend, terwijl twee maal in de week de melk der afzonderlijke proefdieren gewogen en onderzocht werd. Het levend gewicht der dieren werd wekelijks bepaald.

De proef verliep zonder stoornis; kleine afwijkingen, bovendien gelukkig van korten duur, kwamen wel voor doch hadden geen invloed van eenige beteekenis. Zoo noodig is dit ter plaatse nog aangegeven. Alleen op het eind der proefneming kreeg koe No. 5

Tabel I.  
GROEP I

No. der koe.	2	3	4	6	7	9
Gemiddelde melkopbrengst per koe in K.G. . . . .	25,61	23,58	25,46	25,05	26,06	21,08
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddeld vetgehalte der melk in pct., per koe . . . . .	3,59	3,62	3,26	2,95	3,39	3,25
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddelde vetopbrengst per koe in grammen . . . . .	918,1	852,9	831,2	738,4	884,4	685,1
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddeld droge stofgehalte der melk in pct. . . . .	12,59	12,68	12,11	11,32	12,03	12,30
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddelde opbrengst per koe aan droge stof in grammen . . . . .	3223,0	2989,3	3085,3	2835,3	3134,3	2593,2
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddeld levend gewicht per koe in K.G. . . . .	639	601	573	571	572	681
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Ouderdom in jaren . . . . .	5	6	5	4	5	4
Kalftijd . . . . .	28 Nov.	5 Nov.	4 Dec.	2 Dec.	23 Nov.	27 Nov.

mastitis (uierziekte) van eenige beteekenis in het rechter achterkwartier, terwijl zij bovendien het ongeluk had op 5 Mei de speen van dit kwartier af te trappen, zoodat deze koe verder geheel uitgeschakeld moest worden. Aangezien de geheele proef toch 11 Mei moest eindigen is daarom voor deze laatste week als haar opbrengst en voor de samenstelling van haar melk het gemiddelde der voorafgaande week genomen, waartegen, in verband met de gegevens, weinig bezwaar bestaan kon.

Zoals reeds werd gezegd, werden de beide groepen samengesteld op grond van de vóór 15 Januari verkregen cijfers. De beide groepen noemen wij I (hooigroep) en groep II, hoewel ook deze laatste, zooals reeds is uiteengezet, niet hooiloos gevoederd werd; de indeeling is in tabel I opgenomen.

(hooi).

17	20	22	24	25	26	30	38
19,69	16,47	27,75	26,56	20,08	22,50	21,36	21,14
23,01							
3,23	3,61	3,32	3,70	3,25	3,51	3,73	3,62
3,48							
635,0	594,7	922,7	975,3	653,0	796,6	795,8	761,8
789							
12,26	12,63	12,10	12,63	11,68	12,90	12,81	12,38
12,3							
2414,2	2080,9	3357,7	3328,7	2345,7	2902,1	2735,5	2613,1
2831							
479	532	635	627	568	554	568	634
577							
4	5	5	7	5	4	5	6
22 Nov.	21 Nov.	8 Dec.	4 Dec	6 Nov.	4 Dec.	3 Dec.	10 Nov.

## GROEP II.

No. der koe.	1	5	8	10	11	13
Gemiddelde melkproductie per koe in K.G. . . . .	19,11	26,29	26,00	22,14	27,70	25,00
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddeld vetgehalte der melk per koe in pct. . . . .	4,02	3,33	3,30	3,67	3,07	3,29
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddelde vetopbrengst per koe in grammen . . . . .	763,8	874,8	857,8	811,6	850,7	813,9
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddeld droge stofgehalte der melk in pct. . . . .	12,56	12,14	11,91	12,56	11,82	11,92
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddelde opbrengst aan droge stof per koe in grammen . . . . .	2399,5	3191,5	3097,2	2773,7	3273,6	2980,3
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Gemiddeld levend gewicht per koe in K.G. . . . .	545	595	539	583	585	591
Gemiddelde in de groep . . . . .						
Ouderdom in jaren . . . . .	3	5	5	5	6	5
Kalftijd . . . . .	13 Nov.	2 Dec.	26 Nov	6 Dec.	10 Dec.	15 Nov.

## De voeding.

Het voeder bestond in de vóórperiode voor beide groepen uit hooi van gemiddelde kwaliteit, gedroogde pulp, voederbieten, sesam-, cocos- en lijnkoek en voorts tarwegrint, maïsmeel, erwten-, tarwe- en haverstroo.

In de hoofdperiode werden voor de koeien van groep II de hoeveelheden dezer laatste voederstoffen zoodanig opgevoerd dat ongeveer  $\frac{2}{3}$  van het hooi daardoor vervangen kon worden met

14	15	19	21	23	38	34	37
23,00	16,50	18,67	22,13	24,00	28,61	20,46	24,40
23,11							
3,53	3,67	3,26	3,06	3,51	3,20	3,48	4,28
3,44							
812,0	605,5	609,3	675,3	843,5	915,3	711,8	999,7
797							
12,72	13,87	11,97	11,33	12,36	11,96	12,40	13,52
12,3							
2923,8	2121,5	2231,7	2501,6	2942,0	3420,3	2554,9	3295,9
2837							
549	449	631	561	541	606	596	555
566							
5	3	4	4	4	6	4	4
7 Dec.	25 Nov.	1 Nov.	19 Nov.	29 Nov.	30 Nov.	4 Dec.	19 Dec.

behoud van dezelfde zetmeelwaarde en eiwitvoeding.

Beide groepen ontvingen daardoor toch alle soorten voederstoffen evenwel in ongelijke hoeveelheden. De bedoeling hiervan was den mogelijk specifiek invloed van elke voederstof niet door het geheel ontbreken daarvan bij een der groepen te elimineren.

De samenstelling der gebruikte voederstoffen is in tabel II aangegeven.

Tabel II.  
Samenstelling der gebruikte voederstoffen.

		Totaal eiwit.	Wer- kelijk eiwit.	Verteer- baar werke- lijk vet.	Vet	Ruw vezel	Zetmeel- achtige stoffen.	Asch.	Vocht.
<b>Hooi</b> . . . . .	a.	10,4	9,0	5,5	2,0	27,4	32,1	8,8	19,3
	b.	9,7	8,3	4,8	2,0	29,7	33,1	8,7	16,8
	c.	9,1	7,6	4,6	2,6	26,7	38,8	8,7	14,1
	d.	9,4	7,9	4,2	2,1	28,2	37,4	7,7	15,2
<b>Gemiddeld</b> . . . . .		<b>9,6</b>	<b>8,2</b>	<b>4,8</b>	<b>2,2</b>	<b>28,0</b>	<b>35,4</b>	<b>8,5</b>	<b>16,3</b>
<b>Haverstroo</b> . . . . .	a.	4,5	3,9	2,8	1,5	33,7	31,4	8,9	20,0
	b.	3,0	2,2	0,7	1,3	35,3	23,9	7,7	28,8
	c.	3,0	2,3	1,0	1,2	38,3	27,0	8,7	21,8
	d.	3,7	3,2	2,0	1,5	37,2	32,6	9,3	16,7
	e.	3,1	3,0	1,7	1,2	34,4	29,9	9,6	21,8
	f.	4,0	3,9	2,2	2,7	33,3	29,1	9,7	21,2
<b>Gemiddeld</b> . . . . .		<b>3,6</b>	<b>3,1</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>35,4</b>	<b>28,8</b>	<b>9,0</b>	<b>21,6</b>
<b>Tarwestroo</b> . . . . .	a.	3,5	2,9	1,5	0,7	42,8	24,5	9,3	19,2
	b.	3,6	2,6	0,4	0,5	40,1	26,1	8,7	21,0
	c.	3,1	2,7	1,0	0,8	37,6	23,7	8,3	21,5
	d.	4,5	4,1	2,2	1,2	36,5	33,2	9,1	15,5
	e.	3,3	2,8	1,3	0,9	40,6	29,7	8,7	18,8
	f.	3,3	3,2	1,6	1,1	36,9	32,0	9,4	17,3
<b>Gemiddeld</b> . . . . .		<b>3,6</b>	<b>3,1</b>	<b>1,3</b>	<b>0,9</b>	<b>39,1</b>	<b>28,9</b>	<b>8,9</b>	<b>18,6</b>
<b>Erwtstroo</b> . . . . .	a.	10,2	9,5	6,2	1,2	33,3	25,7	7,1	22,5
	b.	10,3	8,9	5,6	1,2	34,5	24,0	8,0	22,0
	c.	12,0	10,6	5,8	1,4	31,5	29,5	8,5	17,1
	d.	10,6	10,1	6,4	1,3	31,4	28,3	7,9	20,5
<b>Gemiddeld</b> . . . . .		<b>10,8</b>	<b>9,8</b>	<b>6,0</b>	<b>1,3</b>	<b>32,7</b>	<b>26,8</b>	<b>7,9</b>	<b>20,5</b>
<b>Tarwegrint</b> . . . . .	a.	15,8	14,0	12,7	4,6	11,5	48,3	4,7	15,1
	b.	14,7	13,7	13,1	4,6	10,9	48,5	4,4	16,9
	c.	14,8	13,6	12,2	4,7	12,1	48,2	4,6	15,6
	d.	14,4	13,8	13,0	4,6	12,5	48,1	4,9	15,5
	e.	15,1	13,8	12,0	4,2	10,3	50,8	4,8	14,8
	f.	14,4	13,2	11,4	4,5	10,9	49,6	4,7	15,9
<b>Gemiddeld</b> . . . . .		<b>14,9</b>	<b>13,7</b>	<b>12,4</b>	<b>4,5</b>	<b>11,4</b>	<b>48,9</b>	<b>4,7</b>	<b>15,6</b>
<b>Maismeel</b> . . . . .	a.	9,0	8,9	8,1	4,3	3,9	67,3	1,4	14,1
	b.	9,0	8,7	8,0	3,9	3,7	67,4	1,5	14,5
	c.	9,0	8,8	8,3	4,0	3,5	68,4	1,5	13,6
	d.	9,0	8,3	7,5	3,9	3,9	67,1	1,3	14,8
	e.	9,0	8,8	6,8	3,6	2,4	69,4	1,3	14,3
	f.	9,0	8,8	6,6	3,8	2,4	69,0	1,3	14,5
<b>Gemiddeld</b> . . . . .		<b>9,0</b>	<b>8,7</b>	<b>7,6</b>	<b>3,9</b>	<b>3,3</b>	<b>68,1</b>	<b>1,4</b>	<b>14,3</b>

		Totaal eiwit.	Wer- kelijk eiwit.	Verteer- baar werke- lijk vet	Vet.	Ruw vezel.	Zetmeel- achtige stoffen.	Asch.	Vocht.
<b>Godroegde pulp . . .</b>	<i>a.</i>	7,0	6,7	5,1	2,5	21,2	53,8	4,2	11,3
	<i>b.</i>	7,5	6,8	4,7	2,7	21,5	54,1	4,4	9,8
	<i>c.</i>	7,7	5,9	4,7	0,6	17,8	57,3	4,8	11,8
	<i>d.</i>	5,4	5,8	4,4	0,4	12,9	61,0	4,9	12,4
	<i>e.</i>	7,5	6,2	4,4	0,3	16,5	58,1	4,4	13,2
<b>Gemiddeld . . . . .</b>		<b>7,6</b>	<b>6,3</b>	<b>4,7</b>	<b>1,3</b>	<b>18,0</b>	<b>56,9</b>	<b>4,5</b>	<b>11,7</b>
<b>Sesam-koek . . . . .</b>	<i>a.</i>	38,6	36,8	34,6	10,0	7,5	21,1	12,3	10,5
	<i>b.</i>	40,4	38,3	35,9	10,4	6,7	22,1	11,9	8,5
	<i>c.</i>	39,6	36,8	34,5	10,1	7,3	20,7	12,7	9,6
	<i>d.</i>	40,3	36,4	33,4	9,9	5,8	21,6	12,5	9,9
	<i>e.</i>	39,8	37,5	34,8	9,5	5,9	21,9	13,3	9,6
	<i>f.</i>	40,2	38,4	35,6	9,9	6,5	20,6	13,1	9,7
<b>Gemiddeld . . . . .</b>		<b>39,8</b>	<b>37,4</b>	<b>34,8</b>	<b>10,0</b>	<b>6,6</b>	<b>21,4</b>	<b>12,6</b>	<b>9,6</b>
<b>Cocosmeel . . . . .</b>	<i>a.</i>	18,9	17,5	16,1	7,9	16,3	39,7	5,8	11,4
	<i>b.</i>	18,6	17,8	16,8	10,1	15,9	38,5	5,8	11,1
	<i>c.</i>	18,9	18,1	16,9	11,9	18,1	34,3	5,9	9,9
	<i>d.</i>	19,6	18,2	16,7	13,0	14,5	37,3	6,4	9,2
	<i>e.</i>	19,5	18,0	16,3	16,7	13,1	35,9	7,0	7,8
	<i>f.</i>	18,6	17,5	16,1	16,9	16,1	32,9	5,9	9,6
<b>Gemiddeld . . . . .</b>		<b>19,0</b>	<b>17,8</b>	<b>16,5</b>	<b>12,8</b>	<b>15,8</b>	<b>36,5</b>	<b>6,1</b>	<b>9,8</b>
<b>Lijkoek . . . . .</b>	<i>a.</i>	29,3	27,5	25,1	13,4	12,4	26,1	5,5	13,3
	<i>b.</i>	28,9	27,9	25,7	12,2	11,6	28,8	5,5	13,0
	<i>c.</i>	27,1	26,3	25,0	14,2	11,0	29,3	5,2	13,2
	<i>d.</i>	28,5	26,5	23,9	13,3	9,5	30,6	5,4	12,7
	<i>e.</i>	28,3	26,8	23,9	13,3	9,7	30,6	5,2	12,9
<b>Gemiddeld . . . . .</b>		<b>28,4</b>	<b>27,0</b>	<b>24,7</b>	<b>13,3</b>	<b>10,8</b>	<b>29,1</b>	<b>5,4</b>	<b>13,0</b>

		Totaal eiwit	Wer- kelijk eiwit.	Verteer- baar werke- lijk vet.	Vet	Ruw vezel.	Zetmeel- achtige stoffen	Sui- ker.	Asch	Vocht.
<b>Voederbieten.</b>	<i>a.</i>	0,8	0,4	0,3	0,1	0,9	8,8	5,2	1,0	88,4
	<i>b.</i>	0,8	0,4	0,2	0,1	0,8	7,4	4,6	1,1	89,8
	<i>c.</i>	0,8	0,4	0,3	0,1	0,9	7,0	5,1	1,1	89,2
	<i>d.</i>	0,6	0,2	0,05	0,06	0,7	4,5	3,7	0,8	93,4
	<i>e.</i>	0,9	0,3	0,1	0,1	0,8	7,8	3,4	1,0	89,4
<b>Gemiddeld . . . . .</b>		<b>0,8</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,8</b>	<b>7,3</b>	<b>4,4</b>	<b>1,0</b>	<b>90,0</b>

Ten aanzien van deze tabel zij het volgende vermeld. Elken dag werd van elke voederstof een weinig voor het scheikundig onderzoek ter zijde gezet en in goed sluitende flesschen of bussen bewaard. Wanneer deze geheel gevuld waren, werden deze, over het afgeloopen tijdperk verkregen, gemiddelde monsters onderzocht. Voor de voederbieten was deze gang natuurlijk niet mogelijk, hiervan werd eenvoudig uit de voorraadshoop op 5 verschillende data, over het geheele tijdperk van de proef regelmatig verdeeld, een monster van telkens 12 bieten genomen, welke voor de analyse dienden.

Voor de rantsoenberekeningen zijn de in de tabel opgegeven gemiddelde cijfers gebruikt.

De vóórperiode, waarin dus beide groepen gelijk gevoerd werden, begon 15 Januari. Per groep (14 koeien) zou het rantsoen bestaan uit:

Hooi 165 K.G., gedroogde pulp 24 K.G., voederbieten 315 K.G., tarwegrint, maïsmeel, erwten, tarwe- en haverstroo elk 4 K.G., voorts sesamkoek 12 K.G., cocoskook 12 K.G. en lijnkoek 16 K.G. Daar de sesamkoek niet op tijd was aangekomen werd van 15—25 Januari inplaats van 12 K.G. sesam- 12 K.G. lijnkoek gevoerd. De voeding geschiedde als volgt. De gedroogde pulp werd den vorigen dag in de week gezet en met de gehakselde strosoorten, het maïsmeel, de grint, de cocos en de sesam (toen aanvankelijk alleen lijnkoek werd gegeven een deel daarvan ook) tot een „pap” gemaakt, welke den volgenden morgen werd gevoerd en wel na het melken. Van het hooi kregen de dieren 's morgens de helft en 's avonds de andere helft. Van deze helft kregen ze 's morgens een deel vóór het melken, de rest na de pap; 's avonds kregen ze vóór het hooi en vóór het melken de gebroken voederbieten waarover de gebroken lijnkoek was gestrooid. Aanvankelijk wilden de dieren 's morgens de pap niet vlot eten, vermoedelijk door het cocosmeel, daarom werd van 18—22 Januari minder en eerst op 22 Januari de volle hoeveelheid cocosmeel gegeven, waardoor deze moeilijkheid opgeheven bleek te zijn.

Voor de vaststelling van dit rantsoen werd van de volgende berekeningen gebruik gemaakt.

Voor de *verteringscoëfficiënten* werden de hieronderstaande cijfers genomen, waarbij het vetgehalte van de pulp en de bieten buiten beschouwing werd gelaten.

Voederstof.	Raw vet.	Ruw vezel.	Zetmeel-achtige stoffen.	Voederstof.	Raw vet.	Ruw vezel.	Zetmeel-achtige stoffen.
Hooi . . . . .	51	59	64	Gedroogde pulp . . . . .	—	76	94
Tarwegrint . . . . .	83	33	75	Bieten . . . . .	—	37	95
Maïsmeel . . . . .	89	58	95	Sesamkoek . . . . .	94	78	71
Erwtenstroo . . . . .	45	45	60	Cocoskoek . . . . .	97	63	83
Tarwestroo . . . . .	31	50	37	Lijnkoek . . . . .	92	32	78
Haverstroo . . . . .	36	54	46				



Ten aanzien dezer cijfers dient nog het volgende te worden vermeld. Over het algemeen zijn de cijfers genomen, zooals deze voorkomen in O. KELLNER's die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere, 9e druk, 1920. Voor erwtenstroo zijn de gemiddelden genomen van die voorkomende in de tabellen I en II van genoemd werk.

Bij de cijfers voor de tarwegrint is rekening gehouden met die voor Weizengries- en schalenkleie van KELLNER en die van HONCAMP, NEUMANN en MÜLLNER <sup>1)</sup>.

Voor de gedroogde pulp zijn KELLNER's cijfers voor „Zuckerschitzel" genomen; het suikergehalte liep overigens sterk uiteen, zoo analyseerden wij het eene maal 9,3 pct. suiker, het andere maal 18,8 pct.

Voorts werd voor de berekening der zetmeelwaarde (z.w.) als eiwitfactor 0,94 en als vetfactor 2,2 genomen. Voor de berekening van de z.w. betreffende het eiwit, werden de volgens de methode STUTZER-SJOLLEMA verkregen cijfers voor het verteerbaar werkelijk eiwit met dezen eiwitfactor vermenigvuldigd. Aangaande de vetfactor zij medegedeeld, dat KELLNER in zijn werk de volgende factoren aangeeft: 1,91 voor de ruwvoerders, kaf, de wortelgewassen en de afvalproducten daarvan, 2,12 voor de niet oliehoudende zaden en hunne afvalproducten en 2,41 voor de olie-zaden en de daaruit bereide koeken en meelen. Aangezien bij onze proefneming een zeer samengesteld mengvoeder werd gebruikt, meenen wij dat de aanwending van een gemiddelden factor 2,2 toelaatbaar is.

Voor de „niet-volwaardigheid" werd overeenkomstig KELLNER, voor het hooi en de strosoorten 0,58 × pct. ruwvezel in mindering gebracht; voor de grint <sup>2)</sup> en de pulp 22 pct., de bieten 28 pct., de sesam- en de lijnkoek 3 pct. van de totale zetmeelwaarde en voor het maïsmeel en de cocoskoek niets.

Zodoende werden voor de verschillende voederstoffen de volgende *gemiddelde zetmeelwaarden* verkregen:

Hooi . . . . .	29,9	Haverstroo . . . . .	14,7
Tarwegrint . . . . .	47,1	Gedroogde pulp . . . . .	55,8
Maïsmeel . . . . .	81,4	Bieten . . . . .	5,4
Erwtenstroo . . . . .	18,8	Sesamkoek . . . . .	71,2
Tarwestroo . . . . .	9,4	Cocosmeel . . . . .	83,1
		Lijnkoek . . . . .	74,0

Het *aanvangsrantsoen* bezat daardoor een z.w. van 117,3 K.G., of toen de sesamkoek was aangekomen en gegeven 116,9 K.G. Waar het gemiddelde gewicht der koeien van de hoogroep 577

<sup>1)</sup> „Vergleichende Untersuchungen über die Verdaulichkeit von Roggen und Weizen und deren Mahlabbfällen, durch Schaf und Schwein", Landw. Versuchsst. Bd 81 bldz. 205, 1913.

<sup>2)</sup> d. i. het gemiddelde van KELLNER's cijfers voor „feine" und „grote" Weizenkleie.

K.G., dat van de dieren uit groep II 566 K.G. bedroeg (zie tabel I) ontvingen de dieren uit groep I per 1000 K.G. levend gewicht gemiddeld 14,5 K.G., die uit groep II 14,8 K.G. z.w.

Gaan wij thans na of deze hoeveelheden in overeenstemming zijn met de normen, in verband met melkgift en levend gewicht der koeien vastgesteld.

Bij den aanvang der vóórperiode waren de cijfers (zie tabel I):

	Groep I (hoei).	Groep II.
Levend gewicht . . . . .	577 K.G.	566 K.G.
Melkgift . . . . .	23,01 „	23,14 „
Droge stof van de melk . . . . .	12,3 pct.	12,3 pct.
Is melkgift met 12 pct. droge stof.	23,59 K.G.	23,72 K.G.

Dat voor de berekening ten opzichte van de z.w. voor de melkproductie herleiding is gekozen op een melk met een normale samenstelling van 12 pct. droge stof, geschiedde in overeenstemming met den door OTT DE VRIES gevolgden weg, omdat ook KELNER als gemiddelde samenstelling een melk met 12 pct. droge stof aanneemt en er geen betrouwbare gegevens bestaan voor de voedingsenergie die noodig is voor de productie van ieder der voornaamste melkbestanddeelen (kaasstof, vet, melksuiker). Geheel juist kan die methode niet genoemd worden, omdat het vet-, (eventueel het keukenzout-)gehalte van melk het meest aan schommelingen onderhevig is. Het keukenzout kan in dit verband buiten beschouwing blijven; het vet daarentegen kost door zijn hooge verbrandingswarmte relatief veel voer, waardoor de productie van melk met een hooger drogestofgehalte (meer vet) eveneens relatief meer voedsel vereischt dan door de verhouding der drogestofgehalten wordt aangegeven.

Het onderhoudsvoer per 1000 K.G. levend gewicht was gesteld op 5,4 K.G. z.w. en dat voor de productie van 10 K.G. melk met 12 pct. droge stof op 2,25 z.w. <sup>1)</sup>.

Bij een gemiddeld gewicht per koe van 571 K.G. en een gemiddelde aanvankelijke melkgift (met 12 pct. droge stof) van  $\frac{23,59 + 23,72}{2} = 23,65$  K.G. werd dan een z.w. per 1000 K.G. levend gewicht geëischt van 14,70 K.G.; het gegeven rantsoen voldoet derhalve aan deze normen.

Wat de *eiwitvoeding* betreft, namen wij als norm 600 gr. per 1000 K.G. levend gewicht voor onderhoudsvoer en 60 gr. per K.G. geproduceerde melk (van 12 pct. droge stof).

Voor een koe van 571 K.G. lichaamsgewicht en een gemiddelde melkopbrengst (van 12 pct. droge stof) van 23,65 K.G. wordt dit 1,76 K.G. verteerbaar werkelijk eiwit. Wordt met behulp van de gevonden gehalten aan verteerbaar werkelijk eiwit uit

<sup>1)</sup> OTT DE VRIES. Onderzoek omtrent de individueele voeding van melkkoeien volgens rantsoenberekeningen. Verslagen der Proefzuivelboerderij over 1920.

tabel II berekend hoeveel aanvankelijk werd gegeven, dan verkrijgen wij minder, n.l. 1,41 K.G. Eensdeels is dit veroorzaakt door het niet op tijd aanwezig zijn der sesamkoek, waardoor een gelijke gewichtshoeveelheid lijnkoek werd gevoerd (zie analyses). Voorts was het gehalte van de lijnkoek ook nog beneden het daarvoor aangenomen cijfer van 28,8 pct. (KELLNER, tabel I), terwijl ook het hooi berekend was op een gehalte van 5,4 pct. (KELLNER, tabel I), terwijl het in werkelijkheid gemiddeld 4,8 pct. bevatte.

Het gegeven rantsoen is dus, wat betreft de eiwitvoeding, aanvankelijk een weinig beneden de KELLNER'sche normen gebleven (d. i. voor 1000 K.G. levend gewicht bij een melkopbrengst per 500 K.G. levend gewicht van 20 K.G. 2,8—3,2 K.G. verteerbaar werkelijk eiwit).

Aan de proefzuivelboerderij te Hoorn (zie de diverse jaarverslagen) is echter verschillende malen gebleken, dat zonder gevaar ciwitarmer kan worden gevoerd.

Toen op 26 Januari de 12 K.G. lijnkoek door sesam werd vervangen<sup>1)</sup>, steeg de verteerbaar werkelijk eiwitvoeding van 1,41 K.G. tot 1,50 K.G. per koe.

In verband met de eenigermate trage opname van de heele hoeveelheid hooi werd deze op 1 Februari met circa 1 K.G. per koe verminderd.

Bij het intreden van de *hoofdperiode* op 24 Februari bedroeg het hoorantsoen voor de hooggroep (groep I) 152 K.G., d. i. dus *bijna 11 K.G.* per koe, terwijl de overige voeding en ook de wijze van voeding verder gelijk bleef. De koeien van groep II kregen te zamen 41 K.G. hooi, d. i. *bijna 3 K.G.* per koe, terwijl het ontbrekende hooi vervangen werd door verhooging van het rantsoen grint, maïsmeel, orwten- en haverstroo. Wij krijgen de volgende rantsoenen nu tegenover elkaar:

	GROEP I.	GROEP II.
Hooi . . . . .	152 K.G.	41 K.G.
Tarwegrint . . . . .	4 "	32 "
Maïsmeel . . . . .	4 "	16 "
Erwtstroo . . . . .	4 "	32 "
Haverstroo . . . . .	4 "	48 "
Tarwestroo . . . . .	4 "	4 "
Gedroogde pulp . . . . .	24 "	24 "
Voederbieten . . . . .	315 "	315 "
Sesamkoek . . . . .	12 "	12 "
Cocosmeel . . . . .	12 "	12 "
Lijnkoek . . . . .	16 "	16 "
Berekende zetmeelwaarde.	113,0 K.G.	114,6 K.G.

<sup>1)</sup> Het bleek dat de koeien weder weigerachtig waren in het opnemen van de „pap”; toen de vervanging daarom geleidelijk plaats had, zoodat eerst 5 Febr. de volle hoeveelheid sesamkoek werd gegeven, bleek het bezwaar evenals bij het cocosmeel overwonnen te zijn.

Wat de wijze van voeding van groep II betreft het volgende. Van het hooi kregen ze  $\pm \frac{2}{3}$  deel 'smorgens vóór het melken en  $\pm \frac{1}{3}$  deel 'savonds na het melken.

De 48 K.G. haverstroo werd aldus verdeeld dat  $\frac{1}{3}$  deel lang 'smorgens na het melken werd gegeven,  $\frac{1}{4}$  deel gehakseld onder de bieten ('savonds) en de rest gehakseld vóór en in de „pap”. Van het gehakselde erwtenstroo ging het grootste deel ( $\frac{7}{8}$ ) onder de bieten en de rest door de pap. Het gehakselde tarwestroo, de grint, het maïsmeel, de gedroogde pulp, het cocosmeel en de sesamkoek gingen geheel in de pap, deze werd voor  $\frac{1}{3}$  deel 'savonds gevoerd met het haksel en de rest 'smorgens. De gebroken bieten met de daarover gebroken lijnkoek werden 'savonds vóór het melken gevoerd.

Het gemiddelde gewicht der koeien was aan het begin der hoofdperiode voor groep I 581 K.G., voor groep II 569 K.G., derhalve ontvingen de koeien uit groep I per 1000 K.G. levend gewicht 13,9 K.G. en die uit groep II 14,4 K.G. z.w.

De gemiddelde melkgift in de vóórperiode was voor groep I 20,7 K.G. met 12,35 pct. droge stof en voor groep II 20,8 K.G. met 12,26 pct. droge stof of omgerekend op melk met 12 pct. droge stof 21,30 resp. 21,25 K.G. melk. Met de reeds eerder aangenomen zetmeelwaarden voor onderhoudsvoer en melkgift volgt hieruit een berekende z.w. voor de groepen van 13,65 K.G. en 13,62 K.G. per 1000 K.G. levend gewicht. Uit deze cijfers blijkt, dat derhalve de koeien van groep I (hooi) vrijwel volgens dezen norm gevoerd werden (13,9 K.G.), de koeien van groep II een weinig boven dezen norm (14,4 K.G.).

Dit rantsoen werd gedurende de geheele hoofdperiode zoo gehouden.

Bij het intreden der *naperiode* op 20 April was de toestand als volgt: Beide groepen kregen weder hetzelfde rantsoen en wel 152 K.G. hooi, tarwegrint, maïsmeel, haverstroo, tarwestroo en erwtenstroo elk 4 K.G., gedroogde pulp 24 K.G., voederbieten 315 K.G., cocosmeel 12 K.G., sesamkoek 12 K.G. en lijnkoek 16 K.G., een z.w. vertegenwoordigende van 113 K.G. Het gemiddelde gewicht der koeien aan het einde der hoofdperiode bedroeg van groep I (hooi) 585 K.G. en van groep II 567 K.G., zij ontvingen derhalve in groep I per 1000 K.G. levend gewicht 13,8 K.G. en in groep II 14,2 K.G. z.w.

De gemiddelde melkgift in de hoofdperiode was in beide groepen 19,2 K.G. met een drogestofgehalte van 12,39 pct. voor de hooggroep (I) en 12,26 pct. voor groep II overeenkomende met 19,8 en 19,6 K.G. van 12 pct. droge stof. De hieruit berekende zetmeelwaarden voor beide groepen zijn 13,0 K.G. (groep I) en 13,2 K.G. (groep II). Het rantsoen was derhalve in het begin der *naperiode*  $\pm 0,9$  K.G. z.w. per 1000 K.G. levend gewicht boven den berekenden norm.

Op 26 April is daarop het hooirantsoen voor beide groepen verminderd tot 145 K.G. (derhalve per koe  $\frac{1}{2}$  K.G. minder)

en op 30 April tot 138 K.G. per groep, dus wederom een  $\frac{1}{2}$  K.G. hooi per koe minder. De z.w. werd daardoor per groep teruggebracht op 108,8 K.G.

De melkgift bedroeg toen vrijwel het gemiddelde der naperiode, n.l. per koe 18,1 K.G. van 12,54 pct. droge stof in de hooigroep en 17,6 K.G. melk met 12,40 pct. droge stof in groep II, d. i. 18,91 resp. 18,19 K.G. melk met 12 pct. droge stof; de gemiddelde gewichten der proefdieren 584 K.G. (I) en 574 K.G. (II). De daarvoor benodigde z.w. bedraagt per 1000 K.G. levend gewicht 12,67 resp. 12,53 K.G. In het rantsoen ontvingen zij per 1000 K.G. levend gewicht 13,3 resp. 13,5 K.G. z.w.

Op 9 Mei, derhalve 3 dagen voor het einde der proefneming, moest, daar de voederbietenvoorraad ontoereikend bleek, het rantsoen daarvan verminderd worden; het werd teruggebracht tot 238 K.G. per groep en per dag en daartegenover het pulprantsoen verhoogd van 24 K.G. tot 36 K.G. Dit veroorzaakte maar weinig verandering in de z.w. (2,5 K.G.), zoodat derhalve ook in de naperiode in het rantsoen circa 1 K.G. z.w. per 1000 K.G. levend gewicht meer werd gegeven dan uit melkgift en lichaamsgewicht berekend werd (gegeven 13,50 resp. 13,80 K.G., berekend 12,65 K.G. resp. 12,60 K.G.).

Recapituleerende is derhalve het voedingsbeeld aldus geweest:

	Groep I (hooi).		Groep II.	
	Berekende z. w.	Gegev. z. w.	Berekende z. w.	Gegev. z. w.
Begin vóórperiode . . . . .	14,70	14,50	14,70	14,80
Einde vóór-begin hoofdperiode .	13,65	13,90	13,62	14,40
Einde hoofd-begin naperiode . .	13,00	13,80	13,20	14,20
Einde naperiode . . . . .	12,65	13,50	12,60	13,80

De koeien van groep II hebben derhalve steeds een rantsoen gehad, dat een weinig hoogere z.w. had dan het rantsoen van de koeien van groep I. Voorts blijkt, dat het rantsoen van beide groepen bij het begin der proef overeenkwam in z.w. met de berekende normen (zijnde voor onderhoudsvoer 5,4 K.G. z.w. per 1000 K.G. levend gewicht en 2,25 K.G. z.w. voor de productie van 10 K.G. melk met een drogestofgehalte van 12 pct.), doch voorts gedurende den geheelen proefduur een weinig boven dezen norm is gebleven.

Voor al in de hoofdperiode toen de koeien van groep II in plaats van een groot deel van het hooi tarwegrint, maïsmeel, haver- en erwtenstroo ontvingen, had haar rantsoen een grootere z.w. dan het rantsoen van de koeien van groep I.

Berekend was, zooals in den aanvang reeds gezegd is, de ver-

vangning van circa  $\frac{2}{3}$  van het hooi, zodoende werden 111 K.G. hooi vervangen door 28 K.G. grint, 12 K.G. maïsmeel, 28 K.G. erwtenstroo en 44 K.G. haverstroo. Hierdoor werden 33,2 K.G. z.w. als hooi vervangen door 34,7 K.G. z.w. in den vorm van de genoemde voederstoffen; dit is het gevolg van het feit, dat bij de berekening niet geheel dezelfde waarden waren aangenomen als zij bij de analyses bleken te bezitten. Om dit verschil in z.w. op te heffen, zoude bijv. ruim 10 K.G. haverstroo minder gevoederd kunnen worden, d. i.  $\pm 0,7$  K.G. per koe en per dag.

Wat de eiwitvoeding aangaat werd reeds gemeld, dat in de

Tabel III. - GROEP I (hooi).

Datum.	Melk. K.G.	Vet Pct.	Droge stof. Pct.	Vet. Gr.	Droge stof. Gr.	Vetvrije droge stof. Gr.
Januari 16 . . . . .	315	3,32	12,3	10 449	38 592	28 143
" 19 . . . . .	309	3,50	12,4	10 814	38 294	27 480
" 23 . . . . .	309	3,48	12,4	10 764	38 267	27 503
" 26 . . . . .	306	3,37	12,2	10 344	37 529	27 185
" 30 . . . . .	305	3,45	12,3	10 531	37 528	26 997
Februari 2 . . . . .	306	3,36	12,1	10 281	37 160	26 879
" 6 . . . . .	300	3,40	12,2	10 200	36 744	26 544
" 9 . . . . .	288	3,44	12,2	9 910	35 150	25 240
" 11 . . . . .	281	3,45	12,4	9 697	34 844	25 147
" 12 . . . . .	283	3,53	12,3	10 017	34 949	24 932
" 13 . . . . .	284	3,73	12,5	10 598	35 630	25 032
" 14 . . . . .	281	3,40	12,4	9 568	34 844	25 276
" 15 . . . . .	281	3,34	12,4	9 390	34 707	25 317
" 16 . . . . .	286	3,43	12,4	9 813	35 326	25 513
" 17 . . . . .	281	3,35	12,5	9 409	35 151	25 742
" 18 . . . . .	282	3,43	12,5	9 668	35 115	25 447
" 19 . . . . .	282	3,39	12,4	9 559	34 968	25 409
" 20 . . . . .	283	3,45	12,3	9 778	34 947	25 169
" 21 . . . . .	279	3,40	12,5	9 477	34 866	25 339
" 22 . . . . .	279	3,33	12,3	9 290	34 317	25 027
" 23 . . . . .	274	3,36	12,3	9 208	33 702	24 494
Samen (21) . . . . .	6 094	—	—	208 765	752 630	543 865
Groep- Gemiddelde daags. . . . .	290,2	3,43	12,35	9 941	35 840	25 899
" per koe. . . . .	20,7	—	—	710	2 560	1 850
Februari 24 . . . . .	276	3,32	12,3	9 165	33 938	24 773
" 26 . . . . .	277	3,39	12,4	9 400	34 337	24 937
" 27 . . . . .	276	3,51	12,3	9 687	34 081	24 394
" 28 . . . . .	274	3,39	12,3	9 300	33 580	24 280
Maart 1 . . . . .	279	3,43	12,3	9 572	34 317	24 745
" 2 . . . . .	273	3,45	12,3	9 429	33 711	24 282
" 3 . . . . .	275	3,45	12,4	9 493	33 969	24 476
" 5 . . . . .	273	3,42	12,3	9 341	33 566	24 225
" 6 . . . . .	272	3,53	12,4	9 590	33 723	24 188
" 7 . . . . .	276	3,50	12,4	9 648	34 224	24 576
" 8 . . . . .	275	3,42	12,3	9 393	33 956	24 563
" 9 . . . . .	273	3,48	12,4	9 490	33 721	24 231
" 11 . . . . .	272	3,48	12,4	9 465	33 856	24 391
" 13 . . . . .	276	3,51	12,5	9 693	34 389	24 696
" 14 . . . . .	277	3,38	12,4	9 375	34 348	24 973

vóórperiode per koe en per dag 1,50 K.G. verteerbaar werkelijk eiwit werd gegeven. Berekenen wij hoeveel dit was in de hoofdperiode, dan vinden we voor de koeien van groep I 1,45 K.G. en voor die van groep II 1,56 K.G.; dus ook ten opzichte der eiwitvoeding zijn de koeien van groep II een weinig in het voordeel geweest. De redenen hiervan gaven wij reeds bij de vorige eiwitbeëijfering.

De totale productie der groepen is in tabel III opgenomen, waarvan wij de verschillende uitkomsten thans afzonderlijk zullen bespreken.

## GROEP II.

Datum.		Melk.	Vet	Droge stof.	Vet.	Droge stof.	Vetvrije droge stof.
		K G.	Pct.	Pct.	Gr.	Gr.	Gr.
Januari	16 . . . . .	305	3,42	12,5	10 445	38 011	27 566
"	19 . . . . .	309	3,42	12,2	10 542	37 603	27 061
"	23 . . . . .	309	3,41	12,2	10 527	37 676	27 149
"	26 . . . . .	314	3,39	12,1	10 648	38 067	27 419
"	30 . . . . .	310	3,47	12,2	10 765	37 792	27 027
Februari	2 . . . . .	305	3,41	12,1	10 413	36 871	26 458
"	6 . . . . .	297	3,46	12,2	10 281	36 244	25 963
"	9 . . . . .	295	3,41	12,1	10 057	35 802	25 745
"	11 . . . . .	288	3,43	12,3	9 877	35 567	25 690
"	12 . . . . .	288	3,30	12,0	9 490	34 560	25 070
"	13 . . . . .	282	3,56	12,4	10 038	34 826	24 783
"	14 . . . . .	282	3,44	12,3	9 714	34 686	24 972
"	15 . . . . .	282	3,47	12,4	9 798	34 968	25 170
"	16 . . . . .	282	3,50	12,4	9 884	34 831	24 947
"	17 . . . . .	284	3,33	12,2	9 452	34 642	25 190
"	18 . . . . .	283	3,43	12,4	9 695	35 092	25 397
"	19 . . . . .	280	3,33	12,2	9 311	34 301	24 990
"	20 . . . . .	283	3,54	12,4	10 017	35 092	25 075
"	21 . . . . .	283	3,50	12,4	9 903	35 089	25 186
"	22 . . . . .	282	3,36	12,2	9 485	34 539	25 054
"	23 . . . . .	281	3,42	12,2	9 624	34 281	24 657
Samen (21) . . . . .		6 124	—	—	209 966	750 540	540 574
Groep- Gemiddelde daags. . . . .		291,6	3,43	12,26	9 998	35 740	25 742
" per koe . . . . .		20,8	—	—	714	2 553	1 839
Februari	24 . . . . .	280	3,34	12,1	9 346	33 886	24 540
"	26 . . . . .	283	3,39	12,3	9 582	34 809	25 227
"	27 . . . . .	283	3,37	12,1	9 551	34 383	24 832
"	28 . . . . .	288	3,38	12,1	9 720	34 848	25 128
Maart	1 . . . . .	284	3,46	12,2	9 824	34 788	24 964
"	2 . . . . .	277	3,42	12,2	9 475	33 795	24 320
"	3 . . . . .	281	3,43	12,3	9 640	34 563	24 923
"	5 . . . . .	272	3,51	12,3	9 558	33 588	24 030
"	6 . . . . .	280	3,43	12,3	9 594	34 304	24 710
"	7 . . . . .	284	3,44	12,3	9 757	34 938	25 181
"	8 . . . . .	278	3,42	12,4	9 495	34 337	24 842
"	9 . . . . .	273	3,36	12,2	9 173	33 306	24 133
"	11 . . . . .	267	3,33	12,4	9 013	31 978	23 965
"	13 . . . . .	271	3,38	12,3	9 163	33 202	24 039
"	14 . . . . .	275	3,40	12,2	9 347	33 686	24 339

Datum.		Melk.	Vet.	Droge stof.	Vet.	Droge stof.	Vetvrije droge stof.
		K.G	Pct.	Pct.	Gr.	Gr.	Gr.
Maart	15 . . . . .	274	3,51	12,5	9 619	34 250	24 631
"	16 . . . . .	276	3,50	12,3	9 657	34 077	24 420
"	17 . . . . .	273	3,39	12,3	9 265	33 708	24 443
"	19 . . . . .	275	3,51	12,4	9 658	34 231	24 573
"	20 . . . . .	268	3,40	12,3	9 125	33 091	23 866
"	21 . . . . .	270	3,39	12,3	9 154	33 210	24 046
"	22 . . . . .	271	3,47	12,3	9 399	33 461	24 062
"	23 . . . . .	272	3,43	12,3	9 319	33 456	24 137
"	27 . . . . .	271	3,50	12,4	9 492	33 604	24 112
"	28 . . . . .	274	3,42	12,3	9 361	33 690	24 329
"	29 . . . . .	268	3,33	12,2	9 053	32 706	23 653
"	30 . . . . .	270	3,59	12,5	9 681	33 750	24 069
"	31 . . . . .	267	3,42	12,3	9 122	32 841	23 719
April	3 . . . . .	268	3,61	12,6	9 662	33 782	24 120
"	4 . . . . .	256	3,48	12,5	8 906	31 884	22 978
"	5 . . . . .	262	3,38	12,3	8 845	32 361	23 516
"	6 . . . . .	267	3,52	12,5	9 386	33 250	23 864
"	7 . . . . .	262	3,45	12,4	9 040	32 488	23 448
"	9 . . . . .	267	3,57	12,6	9 529	33 756	24 227
"	10 . . . . .	262	3,48	12,4	9 111	32 363	23 252
"	11 . . . . .	265	3,43	12,4	9 080	32 860	23 780
"	12 . . . . .	260	3,55	12,4	9 224	32 364	23 140
"	13 . . . . .	260	3,42	12,2	8 881	31 843	22 962
"	14 . . . . .	257	3,43	12,3	8 805	31 611	22 806
"	16 . . . . .	259	3,55	12,6	9 459	32 645	23 186
"	18 . . . . .	259	3,67	12,7	9 510	32 882	23 372
"	19 . . . . .	252	3,50	12,6	8 832	31 632	22 800
	Samen (42) . . . .	11 309	—	—	392 226	1 401 517	1 009 291
	Groep- Gemiddelde daags. . .	269,3	3,47	12,39	9 339	33 369	24 030
	" per koe. . . . .	19,2	—	—	667	2 833	1 716
April	20 . . . . .	251	3,52	12,4	8 832	31 124	22 282
"	23 . . . . .	249	3,65	12,6	9 081	31 491	22 410
"	24 . . . . .	259	3,67	12,6	9 517	32 649	23 132
"	25 . . . . .	255	3,47	12,5	8 858	31 875	23 017
"	26 . . . . .	252	3,69	12,7	9 300	32 004	22 704
"	27 . . . . .	251	3,57	12,5	8 966	31 266	22 300
"	28 . . . . .	255	3,57	12,5	9 097	32 008	22 911
"	30 . . . . .	254	3,63	12,6	9 218	32 018	22 800
Mei	1 . . . . .	256	3,55	12,5	9 093	32 000	22 907
"	2 . . . . .	257	3,63	12,6	9 340	32 259	22 919
"	3 . . . . .	254	3,46	12,4	8 794	31 506	22 712
"	4 . . . . .	245	3,60	12,5	8 833	30 639	21 806
"	5 . . . . .	247	3,55	12,3	8 761	30 336	21 625
"	7 . . . . .	253	3,53	12,4	8 922	31 253	22 331
"	8 . . . . .	253	3,66	12,5	9 265	31 625	22 366
"	9 . . . . .	253	3,63	12,5	9 137	31 625	22 438
"	10 . . . . .	256	3,63	12,5	9 232	32 000	22 711
"	11 . . . . .	260	3,56	12,5	9 273	32 500	23 227
	Samen (18) . . . .	4 560	—	—	163 619	570 228	406 607
	Groep- Gemiddelde daags. . .	253,3	3,59	12,51	9 090	31 679	22 581
	" per koe. . . . .	18,1	—	—	649	2 263	1 614



Datum.	Melk	Vet.	Droge stof.	Vet.	Droge stof.	Vetvrije droge stof.
	K G.	Pct.	Pct.	Gr.	Gr.	Gr.
Maart 15 . . . . .	269	3,26	12,1	8 776	32 540	23 764
" 16 . . . . .	270	3,40	12,3	9 180	33 341	24 181
" 17 . . . . .	273	3,55	12,4	9 698	33 722	24 024
" 19 . . . . .	266	3,46	12,4	9 204	32 851	23 647
" 20 . . . . .	260	3,43	12,2	8 918	31 850	22 932
" 21 . . . . .	263	3,40	12,3	8 942	32 348	23 406
" 22 . . . . .	264	3,42	12,3	9 040	32 349	23 309
" 23 . . . . .	269	3,47	12,3	9 338	33 090	23 752
" 27 . . . . .	268	3,38	12,2	9 047	32 565	23 518
" 28 . . . . .	270	3,40	12,2	9 174	32 984	23 760
" 29 . . . . .	266	3,36	12,1	8 935	32 316	23 381
" 30 . . . . .	259	3,38	12,2	8 762	31 605	22 843
" 31 . . . . .	262	3,49	12,3	9 144	32 226	23 082
April 3 . . . . .	257	3,23	12,1	8 294	30 972	22 678
" 4 . . . . .	264	3,60	12,4	9 502	32 865	23 363
" 5 . . . . .	260	3,47	12,3	9 030	31 976	22 946
" 6 . . . . .	262	3,49	12,3	9 137	32 101	22 964
" 7 . . . . .	260	3,42	12,3	8 905	31 980	23 075
" 9 . . . . .	268	3,48	12,4	9 314	33 099	23 785
" 10 . . . . .	257	3,30	12,1	8 480	31 094	22 614
" 11 . . . . .	264	3,39	12,2	8 957	32 346	23 389
" 12 . . . . .	261	3,50	12,3	9 140	32 103	22 968
" 13 . . . . .	262	3,36	12,2	8 812	31 838	23 026
" 14 . . . . .	258	3,38	12,3	8 717	31 758	23 041
" 16 . . . . .	257	3,45	12,3	8 863	31 611	22 748
" 18 . . . . .	256	3,49	12,4	8 934	31 619	22 685
" 19 . . . . .	250	3,57	12,5	8 936	31 250	22 314
Samen (42) . . . . .	11 271			385 417	1 381 765	996 348
Groep- Gemiddelde daags . . . . .	268,4	3,42	12,26	9 177	32 899	23 722
" per koe . . . . .	19,2			658	2 350	1 694
April 20 . . . . .	250	3,53	12,3	8 827	30 879	22 052
" 23 . . . . .	247	3,60	12,4	8 892	30 746	21 854
" 24 . . . . .	250	3,51	12,4	8 768	31 000	22 232
" 25 . . . . .	247	3,62	12,4	8 945	30 744	21 799
" 26 . . . . .	242	3,67	12,5	8 886	30 240	21 354
" 27 . . . . .	242	3,66	12,4	8 861	30 125	21 264
" 28 . . . . .	248	3,64	12,4	9 022	30 873	21 851
" 30 . . . . .	248	3,56	12,4	8 826	30 746	21 920
Mei 1 . . . . .	254	3,58	12,4	9 083	31 496	22 413
" 2 . . . . .	247	3,65	12,5	9 016	30 876	21 860
" 3 . . . . .	251	3,64	12,4	9 125	31 124	21 999
" 4 . . . . .	246	3,72	12,5	9 154	30 750	21 596
" 5 . . . . .	247	3,55	12,2	8 776	30 252	21 476
" 7 . . . . .	249	3,49	12,2	8 679	30 499	21 820
" 8 . . . . .	244	3,62	12,4	8 832	30 262	21 440
" 9 . . . . .	250	3,60	12,3	8 988	30 872	21 884
" 10 . . . . .	251	3,55	12,3	8 910	30 873	21 963
" 11 . . . . .	253	3,44	12,3	8 714	31 238	22 524
Samen (18) . . . . .	4 466			160 294	553 595	398 301
Groep- Gemiddelde daags . . . . .	248,1	3,59	12,40	8 905	30 755	21 850
" per koe . . . . .	17,7			638	2 197	1 561

## De melkopbrengst.

De gemiddelde opbrengst per dag en per groep bedroeg:

	Groep I (hooi).	Groep II.
In de vóórperiode . . . . .	290,2 K.G.	291,6 K.G.
„ „ hoofdperiode . . . . .	269,3 „	268,4 „
„ „ naperiode. . . . .	253,3 „	248,1 „

d. i. per hoofd daags:

In de vóórperiode . . . . .	20,7 „	20,8 „
„ „ hoofdperiode . . . . .	19,2 „	19,2 „
„ „ naperiode. . . . .	18,1 „	17,7 „

Het verschil in melkopbrengst is derhalve zeer gering. Bovendien kwam groep II, welke aanvankelijk iets sterker was, in de naperiode ten achter en toonde dus een sterkere noiging tot dalen dan groep I, een verschijnsel dat bijna steeds voorkomt en *steeds geringere afmetingen zal aannemen, naarmate het aantal proefdieren uitgebreid wordt*. Men zoude voor deze afwijking eene correctie kunnen aanbrengen, daar ook de grafische lijnen der melkopbrengsten een zeer gelijkmatig verloop toonen.

De correctie bestaat hierin, dat aangenomen wordt, dat bij gelijk voer de beide groepen gelijkmatig in melkopbrengst achteruit zouden gaan en dus op den dag in de hoofdperiode, dat bij groep I het gemiddelde van de opbrengst in vóór- en naperiode verkregen is, dit bij groep II eveneens het geval zou zijn geweest. Wij krijgen dan de volgende vergelijking:

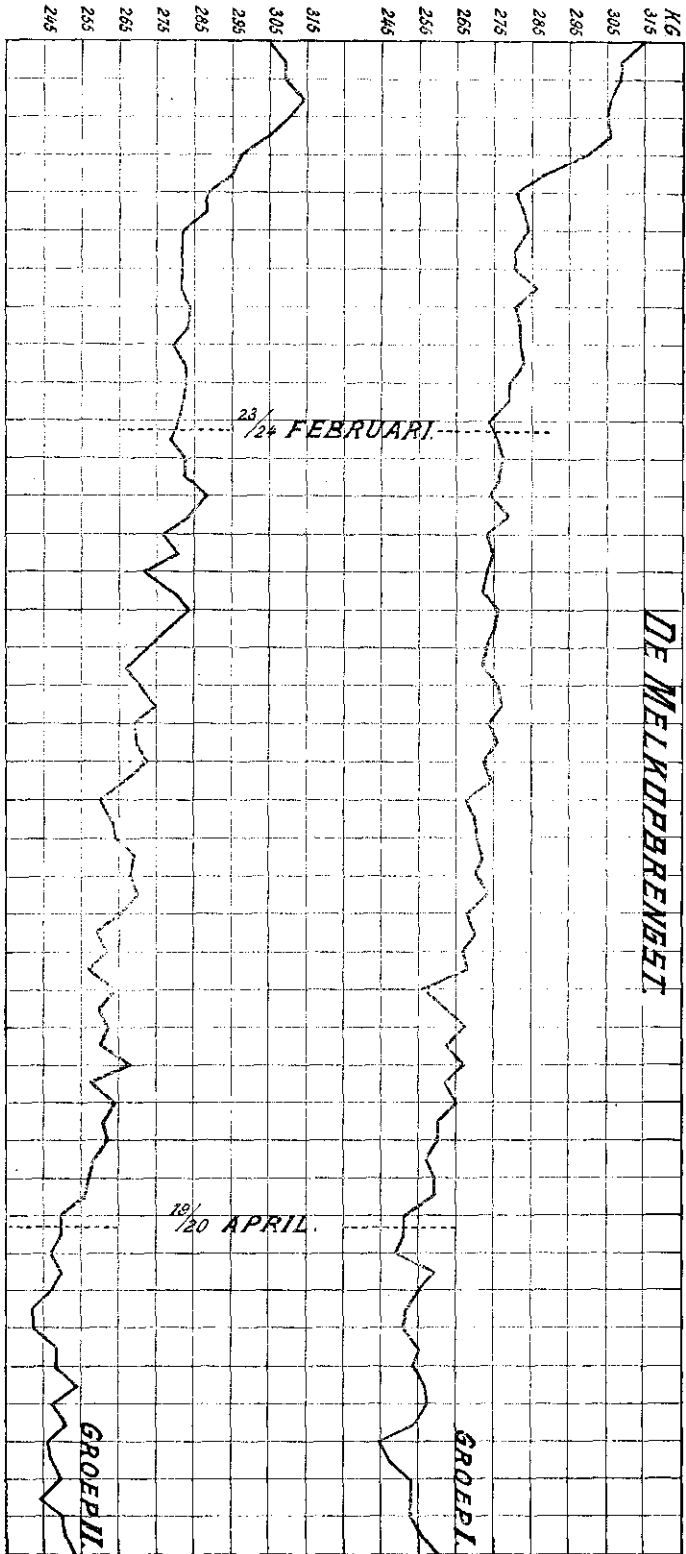
$$(290,2 - 253,3) : (290,2 - 269,3) = (291,6 - 248,1) : 291,6 - x,$$

waarin  $x = 267,0$  K.G.

Als hooigroep zoude dus groep II in de hoofdperiode 267,0 K.G. hebben geleverd, nu heeft ze 268,4 K.G. geleverd, derhalve 1,4 K.G. of  $\pm 0,5$  pct. meer.

Wij mogen derhalve in elk geval wel de conclusie trekken, dat de *vervanging van het grootste deel van het hooi door een mengsel van tarwegrint, maismeel, haver- en erutenstroo geen verandering in melkopbrengst heeft te weeg gebracht*. In aanmerking dient toch ook te worden genomen, dat èn de eiwitvoeding èn de z.w. der voeding van groep II een weinig hooger was dan van groep I.

De opbrengsten der afzonderlijke proefdieren, benevens de vermindering in de perioden, de opbrengst in de vóórperiode op 100 gesteld, zijn in tabel IV opgenomen.



Tabel IV.

*Gemiddelde Melk-opbrengst (K.G. daags) der afzonderlijke koeien in iedere periode van groep I (hooi).*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	2	3	4	6	7	9	17	20	22	24	25	26	30	38
Vóórperiode . . .	23,9	20,8	22,5	22,5	22,8	20,0	19,3	14,8	24,4	24,3	18,2	21,1	20,0	21,3
Hoofdperiode . . .	21,7	19,2	20,5	20,5	22,6	18,9	17,4	14,0	22,7	22,3	16,0	18,0	15,5	20,5
Naperiode . . .	20,1	18,8	19,5	21,1	21,9	17,6	16,1	14,7	20,4	18,3	15,1	17,6	14,8	19,1

*Gemiddelde Melk-opbrengst der afzonderlijke koeien van Groep I (hooi), die in de vóórperiode = 100 gesteld.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	2	3	4	6	7	9	17	20	22	24	25	26	30	38
Vóórperiode . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hoofdperiode . . .	90,8	92,3	91,1	91,1	99,1	94,5	90,2	100,7	93,0	91,3	87,9	85,3	77,5	96,2
Naperiode . . .	84,1	90,3	86,7	93,8	96,1	88,0	83,4	99,3	83,6	75,3	83,0	83,4	74,0	89,7

*Gemiddelde Melk-opbrengst (K.G. daags) der afzonderlijke koeien in iedere periode van groep II.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	1	5	8	10	11	13	14	15	19	21	23	33	34	37
Vóórperiode . . .	17,7	25,3	23,9	22,4	26,3	21,7	20,8	15,6	14,6	21,2	22,1	25,9	19,5	21,9
Hoofdperiode . . .	16,2	21,8	21,8	20,4	22,6	19,7	17,6	14,5	14,2	19,4	19,8	23,9	17,7	18,6
Naperiode . . .	15,2	19,1	20,3	19,0	22,2	18,4	14,6	14,1	12,9	19,1	18,9	23,2	16,5	17,0

*Gemiddelde Melk-opbrengst der afzonderlijke koeien van Groep II, die in de vóórperiode = 100 gesteld.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	1	5	8	10	11	13	14	15	19	21	23	33	34	37
Vóórperiode . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hoofdperiode . . .	91,5	86,2	91,2	91,1	85,9	90,8	84,6	92,9	97,3	91,5	89,6	92,3	90,8	84,9
Naperiode . . .	85,9	75,5	84,9	84,8	84,4	84,8	70,2	90,4	83,4	90,1	85,5	89,6	84,6	77,6

Wij zien uit deze tabel dat de afzonderlijke proefdieren nogal groote afwijkingen toonen; zoo was bijv. koei No. 20 uit groep I na het eindigen der hoofdperiode gemiddeld nog niets in melkgift achteruitgegaan, koe No. 30 daarentegen reeds 22,5 pct. Na de naperiode bedroeg deze verminderde productie bij gemelde proefdieren 0,7 pct. resp. 26,0 pct. Ook in groep II zijn dergelijke contrasten op te merken; koe No. 19 bijv. liep in de hoofdperiode 2,7 pct. terug, koe No. 14 daarentegen 15,4 pct., wat in de naperiode steeg tot 29,8 pct., terwijl bijv. koe No. 15 toen nog slechts 9,6 pct. in opbrengst was verminderd. Deze cijfers (en die der volgende tabellen) bevestigen, *dat het best is noodzakelijk is in elke groep over veel proefdieren te beschikken*, teneinde den invloed der afwijkingen door de afzonderlijke individuen teweeggebracht tot een minimum te beperken.

De gemiddelde vermindering der groepen bedroeg bij groep I in de hoofdperiode 7,2 pct., in de naperiode 12,4 pct. en bij groep II resp. 8,0 pct. en 14,9 pct.

#### De opbrengst aan melkvet.

Deze was in de drie perioden, per groep en per dag gemiddeld (zie tabel III):

	Groep I (hooi).	Groep II.
In de vóórperiode . . . . .	9941	9998
„ „ hoofdperiode . . . . .	9339	9177
„ „ naperiode . . . . .	9090	8905

#### Hetgeen per koe en per dag bedraagt:

In de vóórperiode . . . . .	710	714
„ „ hoofdperiode . . . . .	667	656
„ „ naperiode . . . . .	649	636

Wij zien dus hier hetzelfde beeld als bij de melkopbrengst; aanvankelijk was de opbrengst van groep II grooter dan van groep I, later kleiner. Drukt men de opbrengst in de laatste twee perioden uit in procenten der vóórperiode, dan vindt men voor groep I 93,9 pct. in de hoofdperiode en 91,4 pct. in de naperiode en voor groep II 91,8 pct. in de hoofdperiode en 89,1 pct. in de naperiode. Het verschil is dus niet zeer groot, vooral als in aanmerking genomen wordt de sterkere neiging tot dalen van groep II. Passen wij hier dezelfde correctie toe als bij de melkopbrengst is geschied, dan komen we in de hoofdperiode voor groep II tot een vetopbrengst van 9225 gram. De opbrengst is derhalve maar 48 gram = slechts ruim 0,5 pct. minder.

Evenals bij de melkopbrengst zeer sterke individueele verschillen bij de afzonderlijke koeien optraden, zoo is dit ten opzichte van de melkvetopbrengst nog in meerdere mate het geval. Het minste achteruit ging koe No. 7 van groep I n.l. 0,9 pct.,

het meeste wederom koe No. 14 van groep II n.l. 34,5 pct. (zie tabel V). Omgekeerd echter komen in groep I ook koeien voor met een sterke afname, bijv. koe No. 24 met 31,3 pct.

Tabel V.

*Gemiddelde vet-opbrengst (grammen daags) der afzonderlijke koeien in iedere periode van Groep I (hooi)*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	2	3	4	6	7	9	17	20	22	24	25	26	30	38
Vóórperiode . . .	807	744	750	703	769	690	632	576	815	882	605	758	714	773
Hoofdperiode . . .	722	704	709	641	788	680	585	553	740	805	523	656	562	773
Naperiode. . . .	715	712	697	676	762	644	598	554	632	615	503	641	545	789

*Gemiddelde vet-opbrengst der afzonderlijke koeien van Groep I (hooi), die in de vóórperiode = 100 gesteld.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	2	3	4	6	7	9	17	20	22	24	25	26	30	38
Vóórperiode . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hoofdperiode . . .	89,5	94,6	94,5	91,1	102,5	98,5	92,6	96,0	90,8	91,3	86,4	86,5	78,7	100
Naperiode. . . .	88,6	95,7	92,9	96,2	99,1	93,3	94,6	95,2	83,7	69,7	83,1	84,6	76,3	102,1

*Gemiddelde vet-opbrengst (grammen daags) der afzonderlijke koeien in iedere periode van Groep II.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	1	5	8	10	11	13	14	15	19	21	23	33	34	37
Vóórperiode . . .	716	896	821	763	818	743	676	581	506	680	738	820	676	828
Hoofdperiode . . .	653	678	763	707	716	690	518	539	472	641	648	760	611	679
Naperiode. . . .	637	665	788	684	737	668	443	535	434	667	638	777	610	652

*Gemiddelde vet-opbrengst der afzonderlijke koeien van Groep II, die in de vóórperiode = 100 gesteld.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	1	5	8	10	11	13	14	15	19	21	23	33	34	37
Vóórperiode . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hoofdperiode . . .	91,2	75,7	92,9	92,7	87,8	92,9	76,6	92,8	93,3	94,3	87,8	92,7	90,8	82,0
Naperiode. . . .	89,0	74,2	96,0	89,6	90,3	89,9	65,5	92,1	85,8	98,1	86,4	94,8	90,0	78,7

Alles te zamen beschouwd is derhalve ook *in de melkvetopbrengst geen verschil van beteekenis ontstaan door de vervanging van het hooi.*

De opbrengst aan totale drogestof (melk).

Aan melk-drogestof werden in iedere periode door de beide groepen gemiddeld per dag opgebracht:

	Groep I (hooi).	Groep II.
in de vóórperiode. . . . .	35840	35740
„ „ hoofdperiode . . . . .	33869	32899
„ „ naperiode . . . . .	31679	30755
d. i. per dag en per proefdier:		
in de vóórperiode . . . . .	2560	2553
„ „ hoofdperiode . . . . .	2383	2350
„ „ naperiode . . . . .	2263	2197

Ook hier zien wij nagenoeg geen verschil, daar de sterkere neiging tot dalen van de proefdieren uit groep II wederom tot uiting komt. Individucele verschillen kwamen hier eveneens voor en ook treffen wij uitersten zoowel in groep I als groep II aan.

Tabel VI.

*Gemiddelde Drogestof-opbrengst (in grammen daags) der afzonderlijke koeien van Groep I (hooi).*

Perioden	NUMMER DER KOEIEN.													
	2	3	4	6	7	9	17	20	22	24	25	26	30	38
Vóórperiode . . . . .	2936	2630	2786	2606	2745	2490	2379	2053	2251	3045	2158	2720	2518	2644
Hoofdperiode . . . . .	2863	2420	2551	2392	2751	2379	2142	1902	2724	2670	1880	2331	1955	2584
Naperiode. . . . .	2312	2402	2484	2496	2631	2226	2050	1871	2461	2253	1800	2276	1867	2493

*Gemiddelde Drogestof-opbrengst der afzonderlijke koeien van Groep I (hooi), die in de vóórperiode = 100 gesteld.*

Perioden	NUMMER DER KOEIEN.													
	2	3	4	6	7	9	17	20	22	24	25	26	30	38
Vóórperiode . . . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hoofdperiode. . . . .	90,7	92,0	93,2	91,8	100,2	95,5	90,0	92,6	92,8	87,7	87,1	85,7	77,8	97,7
Naperiode. . . . .	85,6	91,3	90,1	95,8	97,7	89,4	86,2	91,1	83,4	74,0	83,4	83,7	74,3	94,3

*Gemiddelde Drogestof-opbrengst (in grammen daags) der afzonderlijke koeien van Groep II.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	1	5	8	10	11	13	14	15	19	21	23	33	34	37
Vóórperiode . . .	2188	3119	2913	2728	3091	2642	2558	2015	1776	2446	2657	3072	2438	2791
Hoofdperiode . . .	2058	2586	2694	2512	2660	2424	2126	1854	1714	2271	2557	2843	2214	2351
Naperiode . . .	1966	2349	2569	2355	2654	2282	1759	1831	1546	2261	2290	2846	2095	2186

*Gemiddelde Drogestof-opbrengst der afzonderlijke koeien van Groep II, die in de vóórperiode = 100 gesteld.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	1	5	8	10	11	13	14	15	19	21	23	33	34	37
Vóórperiode . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hoofdperiode . . .	94,1	82,9	92,5	92,1	86,1	91,7	83,1	92,0	96,5	92,8	88,7	92,5	90,3	84,2
Naperiode . . .	89,9	75,3	88,2	86,3	85,9	86,4	68,8	90,9	87,0	92,4	86,2	92,6	85,9	78,3

We zien bijv. koe No. 7 in groep I slechts 2,3 pct. achteruitgaan, koe No. 24 daarentegen 26,0 pct. In groep II had koe No. 33 bijv. 7,4 pct. achteruitgang, koe No. 14 daarentegen 31,2 pct.

De gemiddelde vermindering voor hoofd- en naperiode was bij groep I 6,9 pct., resp. 11,6 pct. en voor groep II 8,0 pct., resp. 13,9 pct. Brengt men voor de sterkere daling der koeien van groep II de reeds meermalen genoemde correctie aan, dan blijft voor de hoofdperiode voor de koeien dezer groep een *vermeerderde opbrengst van 0,4 pct.*

*T'en opzichte van de drogestofproductie is derhalve evenmin verschil van eenige beteekenis tusschen de beide groepen te constateeren.*

*De opbrengst aan vetvrije-drogestof.*

Deze bedroeg:

	Groep I.	Groep II.
in de vóórperiode . . . . .	25899	25742
„ „ hoofdperiode . . . . .	24030	23722
„ „ naperiode . . . . .	22589	21850
d. i. per dag en per koe:		
in de vóórperiode . . . . .	1850	1839
„ „ hoofdperiode . . . . .	1716	1694
„ „ naperiode . . . . .	1614	1561



Ook hier spreken de cijfers voor zichzelf en valt hetzelfde op te merken als bij de productie van melk, melkvet en droge stof. De individucele verschillen zijn in tabel VII aangegeven, waarvoor eveneens *gelijke opmerkingen gelden*.

Tabel VII.

*Gemiddelde Vetvrije-drogestof opbrengst (in grammen daags) der afzonderlijke koeien in iedere periode van Groep I (hooi).*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	2	3	4	6	7	9	17	20	22	24	25	26	30	38
Vóórperiode . . .	2129	1886	1986	1902	1976	1800	1747	1477	2136	2163	1553	1962	1799	1871
Hoofdperiode . . .	1941	1716	1842	1751	1963	1699	1557	1349	1984	1865	1357	1675	1393	1811
Naperiode. . . .	1797	1690	1767	1820	1919	1582	1452	1317	1779	1638	1297	1635	1322	1704

*Gemiddelde opbrengst van Vetvrije-drogestof der afzonderlijke koeien in iedere periode van Groep I (hooi), die in de vóórperiode = 100 gesteld.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	2	3	4	6	7	9	17	20	22	24	25	26	30	38
Vóórperiode . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hoofdperiode . . .	91,2	91,0	92,7	92,0	89,3	94,4	89,1	91,3	92,9	86,2	87,4	85,4	77,4	96,8
Naperiode. . . .	84,4	89,6	89,0	95,7	97,1	87,9	83,1	89,1	83,3	75,7	83,5	83,3	73,5	91,1

*Gemiddelde Vetvrije-drogestof opbrengst (in grammen daags) der afzonderlijke koeien in iedere periode van Groep II.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	1	5	8	10	11	13	14	15	19	21	23	33	34	37
Vóórperiode . . .	1472	2223	2092	1965	2275	1899	1882	1434	1270	1766	1919	2252	1762	1963
Hoofdperiode . . .	1405	1908	1931	1805	1944	1734	1608	1315	1242	1630	1709	2083	1600	1672
Naperiode. . . .	1329	1684	1731	1671	1917	1614	1316	1296	1112	1594	1652	2069	1485	1534

*Gemiddelde opbrengst aan Vetvrije-drogestof der afzonderlijke koeien in iedere periode van Groep II, die in de vóórperiode = 100 gesteld.*

Perioden.	NUMMER DER KOEIEN.													
	1	5	8	10	11	13	14	15	19	21	23	33	34	37
Vóórperiode . . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Hoofdperiode . . .	95,4	85,8	92,3	91,9	85,5	91,3	85,4	91,7	97,8	92,3	89,1	92,5	90,8	85,2
Naperiode. . . .	90,3	75,8	85,1	85,0	84,3	85,0	69,9	90,4	87,6	90,3	86,1	91,9	84,3	78,1

## De samenstelling van de melk.

Indien wij de gemiddelde gehalten aan vet, droge stof en vetvrije-droge stof in de drie perioden (zie tabel III) overzichtelijk weergeven, dan krijgen wij:

	Groep I (hooi).			Groep II.		
	Vet. Pct.	Droge stof. Pct.	Vetvrije droge stof. Pct.	Vet. Pct.	Droge stof. Pct.	Vetvrije droge stof. Pct.
In de vóórperiode . . .	3,43	12,35	8,92	3,43	12,26	8,83
„ „ hoofdperiode. . .	3,47	12,39	8,92	3,42	12,26	8,84
„ „ naperiode. . . .	3,59	12,51	8,92	3,59	12,40	8,81

Ook deze cijfers geven geen enkele aanleiding om tot een beïnvloeding van de samenstelling van de melk te besluiten door de vervanging van het hooi.

Typisch is hoe het percentage vetvrije-droge stof der melk constant is, terwijl voorts de cijfers der koeien van groep II steeds iets lager zijn dan die van de dieren uit groep I.

Wij onderzochten voorts driemaal de mengmelk (avondmelk) van elke groep op een groot aantal bestanddeelen en wel ééns in de vóórperiode (19 Februari), ééns in de hoofdperiode (26 Maart) en eenmaal in de naperiode (27 April). De resultaten van dit onderzoek zijn in tabel VIII neergelegd.

Tabel VIII.

*Samenstelling van de gemengde avondmelk van elke groep op een willekeurigen dag in de drie perioden.*

Vóórperiode (monster genomen 19 Febr. 1923).

	Groep I (hooi).	Groep II.	Opmerkingen.
Soortelijk gewicht (15° C.) . .	1,0322	1,0320	Voor de berekening van het totaal eiwit en het zuiver eiwit is de factor 6,37, voor die van de kaasstof de factor 6,39 gebruikt.
Vet in pct. . . . .	3,78	3,81	
Totaal eiwit in pct. . . . .	2,83	2,82	
Zuiver eiwit in pct. . . . .	2,64	2,60	
Kaasstof in pct. . . . .	2,30	2,22	
Albumine in pct. . . . .	0,34	0,38	
Z.g.n. wei-proteïnen in pct. . .	0,19	0,22	
Melksuiker in pct. . . . .	4,76	4,75	
Sulfaatash in pct. . . . .	0,81	0,82	
Chloor in gr. per L. . . . .	0,910	1,018	
Phosphorzuur (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) in gr. p. L.	2,081	2,121	
Kalk (CaO) in gr. per L. . . .	1,558	1,554	

## Hoofdperiode (monster genomen 26 Maart 1923).

	Groep I (hooi).	Groep II.	Opmerkingen.
Soortelijk gewicht (15° C.) . . . . .	1,0324	1,0315	
Vet in pct. . . . .	3,70	3,68	
Totaal eiwit in pct. . . . .	2,92	2,93	
Zuiver eiwit in pct. . . . .	2,75	2,75	
Kaasstof in pct. . . . .	2,25	2,20	
Albumine in pct. . . . .	0,50	0,55	
Z.g.n. weiproteïnen in pct. . . . .	0,17	0,18	
Melksuiker in pct. . . . .	4,84	4,86	
Sulfaatash in pct. . . . .	0,88	0,85	
Chloor in gr. per L. . . . .	0,902	1,002	
Phosphorzuur (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) in gr. p. L.	2,115	2,098	
Kalk (CaO) in gr. per L. . . . .	1,575	1,589	

## Naperiode (monster genomen 27 April 1923).

	Groep I	Groep II	
Soortelijk gewicht (15° C.) . . . . .	1,0318	1,0318	
Vet in pct. . . . .	3,90	3,70	
Totaal eiwit in pct. . . . .	2,99	2,93	
Zuiver eiwit in pct. . . . .	2,77	2,80	
Kaasstof in pct. . . . .	2,34	2,32	
Albumine in pct. . . . .	0,43	0,43	
Z.g.n. weiproteïnen in pct. . . . .	0,22	0,18	
Melksuiker in pct. . . . .	4,75	4,68	
Sulfaatash in pct. . . . .	0,88	0,87	
Chloor in gr. per L. . . . .	0,964	1,053	
Phosphorzuur (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) in gr. p. L.	2,041	2,050	
Kalk (CaO) in gr. per L. . . . .	1,624	1,551	

Wij zien hieruit dat ook, wat de scheikundige samenstelling van de melk betreft, geen verschillen van eenige beteekenis werden geconstateerd. Opmerkelijk is dat blijkbaar steeds het keukenzoutgehalte van de melk van de koeien van groep II hooger was dan die der andere groep; dit geldt voor alle perioden en houdt dus geen verband met de hooivervanging.

De conclusie is derhalve dat de samenstelling van de melk geen verandering heeft ondergaan door de vervanging van het hooi (voor  $\frac{2}{3}$ ) door tarwegrint, maïsmel, haver- en erwtenstroo.

Wij hadden ook gaarne nagegaan of het botervet, resp. de uit de melk bereide boter, wat samenstelling en fysieke geaardheid betreft, eenige verandering had ondergaan. Helaas echter misten wij daartoe door onvoldoend aanwezige hulp de gelegenheid.

## De loop van het levend gewicht.

Het gemiddeld gewicht der proefdieren in de drie perioden bedroeg (zie tabel IX):

	Groep I (hooi).	Groep II.
in de vóórperiode . . . . .	581 K.G.	569 K.G.
„ „ hoofdperiode . . . . .	585 „	567 „
„ „ naperiode . . . . .	586 „	574 „

Tabel IX.

Loop van het

No. der koeien.	GROEP I K.G. levend										
							Som der 6 weging.n.	Gem.			
2	630	636	630	636	632	638	3802	634	629	630	641
3	610	604	595	595	604	606	3614	602	595	594	598
4	560	576	587	572	588	582	3460	577	567	576	570
6	563	562	589	567	563	565	3409	568	560	574	573
7	552	562	579	567	568	570	3298	566	557	573	555
9	537	539	531	530	550	556	3243	540	537	552	552
17	482	484	503	486	498	492	2940	490	487	492	486
20	540	540	565	544	546	554	3289	548	547	557	556
22	629	625	646	622	618	628	3768	628	624	629	628
24	628	636	637	637	637	643	3818	636	633	650	644
25	574	581	595	574	589	587	3500	583	583	596	595
26	545	562	560	559	562	566	3354	559	563	573	574
30	560	550	568	568	564	577	3387	564	570	580	579
38	639	632	659	620	629	635	3814	636	632	639	635
Gemiddeld aanvang- gewicht 577	19 Januari.	26 Januari.	2 Februari.	9 Februari.	16 Februari.	23 Februari.	14 $\frac{8131}{\text{Gem. } 581}$		2 Maart.	9 Maart.	16 Maart.

GROEP II

1	546	535	545	535	539	524	3224	537	522	530	525
5	600	580	609	584	596	592	3561	594	577	581	583
8	540	538	541	536	544	547	3246	541	537	542	544
10	580	584	603	577	581	588	3513	586	577	590	584
11	585	599	599	576	586	596	3541	590	585	596	590
13	593	597	593	596	607	594	3580	597	592	604	606
14	550	549	560	550	556	559	3324	554	543	550	536
15	453	458	489	462	476	470	2808	468	467	467	477
19	615	600	624	601	610	609	3659	610	593	620	621
21	562	555	587	565	580	580	3429	572	567	571	574
23	546	544	543	544	545	553	3280	547	547	540	544
33	590	597	608	596	595	594	3580	597	589	590	586
34	607	610	626	606	620	624	3693	615	595	609	608
37	549	545	552	551	563	562	3322	554	552	546	552
Gemiddeld aanvang- gewicht 566	19 Januari.	26 Januari.	2 Februari.	9 Februari.	16 Februari.	23 Februari.	14 $\frac{7962}{\text{Gem. } 589}$		2 Maart.	9 Maart.	16 Maart.

1) Koe No. 5 werd tusschen 27 April en 4 Mei uierziek aan het rechte achter-kwartier en trap

## levend gewicht.

(hooi).  
gewicht.

				Som der 7 wegingen	Gem.					Som der 4 wegingen.	Gem.
630	640	637	633	4440	634	632	637	628	627	2524	631
602	604	603	597	4193	599	595	601	603	602	2401	600
567	564	555	551	3950	564	556	556	563	571	2246	561
562	574	577	568	3988	569	570	569	560	570	2269	567
568	580	582	580	3995	571	572	562	573	568	2275	569
561	553	563	556	3874	553	550	539	550	560	2199	550
489	484	470	486	3394	485	491	485	488	489	1953	488
558	563	550	569	3900	557	562	551	558	564	2235	559
639	632	645	640	4437	634	628	628	636	641	2533	633
647	650	652	653	4529	647	655	649	644	654	2603	651
592	594	595	603	4158	594	609	602	603	610	2424	606
575	574	580	580	4024	575	570	583	575	581	2309	577
576	590	586	578	4059	579	574	579	584	589	2326	581
642	623	620	633	4424	632	629	628	629	627	2513	628
23 Maart.	29 Maart.	6 April.	13 April.	14	8193 Gem. 585	20 April.	27 April.	4 Mei.	11 Mei.	14	8201 Gem. 586

530	532	537	527	3703	529	543	545	543	544	2175	544
585	581	584	583	4074	582	585	584	563 <sup>1)</sup>	562	2294	573
551	541	537	544	3796	542	546	544	538	540	2168	542
588	580	588	594	4101	586	597	596	600	600	2393	593
576	572	566	579	4064	581	577	584	580	580	2321	580
614	613	620	621	4270	610	605	627	632	620	2434	621
547	550	551	559	3836	548	556	562	560	553	2231	558
474	470	479	475	3309	473	482	482	475	488	1927	482
605	617	628	618	4302	615	627	632	617	638	2514	628
574	574	583	586	4029	576	588	580	583	583	2334	583
528	527	544	544	3774	539	553	556	553	565	2227	557
591	580	576	586	4098	586	582	593	583	586	2344	586
604	610	617	618	4261	609	628	625	625	625	2503	626
561	569	566	557	3903	558	562	563	548	561	2234	558
23 Maart.	29 Maart.	6 April.	13 April.	14	7934 Gem 587	20 April.	27 April.	4 Mei.	11 Mei.	14	8036 Gem. 574

ovendien nog van dit kwartier de speen af.

Wij zien bij de hooikoeien een zeer geringe regelmatige toename van het levend gewicht, bij de koeien van groep II, die gemiddeld lichter waren dan die van groep I, aan het einde der proefneming gemiddeld een *evengroote* gewichtstoename, n.l. voor beide groepen per koe 5 K.G. In de hoofdperiode nemen de koeien van groep II echter gemiddeld iets in gewicht af. Indien wij echter in tabel IX de wegingen nagaan, dan zien wij dat reeds terstond na het eindigen der hoofdperiode de toename in gewicht intrad (zie de wegcijfers van 20 April), zoodat reeds toen vrijwel alle koeien een nagenoeg gelijk of zelfs een hooger gewicht hadden dan het gemiddelde gewicht in de naperiode bedroeg. Vermoedelijk is derhalve dit, overigens geringe, verschil niet op verschil in vast lichaamsgewicht, maar eerder op verschil in watergehalte (vochtopname) terug te voeren.

Wat de totale groei der proefdieren afzonderlijk betreft, zoo zien wij als wij de gemiddelde gewichten aan het begin en bij het einde der proefneming vergelijken:

Tabel X.

GROEP I (hooi)					GROEP II				
koe N <sup>o</sup> .	gemid. gewicht		toe. of afname		koe N <sup>o</sup> .	gemid. gewicht		toe. of afname	
	begin	einde	K.G.	pct.		begin	einde	K.G.	pct.
2	630	631	- 8	- 1,25	1	545	544	- 1	- 0,18
3	601	600	- 1	- 0,17	5	595	573	- 22	- 3,70
4	573	561	- 12	- 2,09	8	539	542	+ 3	+ 0,56
6	571	567	- 4	- 0,70	10	583	598	+ 15	+ 2,57
7	572	569	- 3	- 0,52	11	585	580	- 5	- 0,86
9	531	550	+ 19	+ 3,58	13	591	621	+ 30	+ 5,08
17	479	488	+ 9	+ 1,84	14	549	558	+ 9	+ 1,64
20	532	559	+ 27	+ 5,08	15	449	482	+ 33	+ 7,35
22	635	635	- 2	- 0,32	19	631	623	- 3	- 0,48
24	627	651	+ 24	+ 3,89	21	561	583	+ 22	+ 3,92
25	568	606	+ 38	+ 6,69	23	541	557	+ 16	+ 2,96
26	554	577	+ 23	+ 4,15	33	606	586	- 20	- 3,30
30	568	581	+ 13	+ 2,29	34	596	626	+ 30	+ 5,03
38	634	628	- 4	- 0,63	37	555	558	+ 3	+ 0,54

In groep I zijn dus 7 koeien een weinig in gewicht achteruitgegaan, maximum achteruitgang 2,09 pct. (koe No. 4) en 7 koeien in gewicht toegenomen, maximum toename 6,69 pct. (koe No. 25); in groep II zijn 5 koeien iets achteruitgegaan in maximo 3,70 pct. (koe No. 5, zie echter de aantekening betreffende deze koe in tabel IX) en 9 koeien in gewicht toegenomen, maximum toename 7,35 pct. (koe No. 15).

*Wij mogen derhalve ook ten opzichte van het lichaamsgewicht der proefdieren concluderen dat de vervanging van het hooi geen invloed van eenige beteekenis heeft gehad.*

#### De finantieele resultaten.

Als van zelf dringt zich de vraag naar voren, welke finantieele verandering door de vervanging van het grootste deel van het hooi door de meer genoemde voederstoffen is ingetreden. Men mag toch zeker wel verwachten, dat bij groote hooischaarschte de prijzen van andere ruwvoerders eveneens zullen stijgen.

Indien wij nu de prijzen nagaan op welke de betreffende voederstoffen voor deze proefneming moeten worden gesteld, dan was dit voor het

hooi . . . . .	13	cent per K.G.
tarwegrint . . . . .	8	" " "
maïsmeeel . . . . .	11 $\frac{1}{2}$	" " "
erwtstroo . . . . .	7	" " "
haverstroo . . . . .	6 $\frac{1}{2}$	" " "

Wij hebben in de hoofdperiode voor 14 koeien per dag 111 K.G. hooi vervangen door 28 K.G. tarwegrint, 12 K.G. maïsmeeel, 28 K.G. erwtstroo en 44 K.G. haverstroo<sup>1)</sup>, terwijl de overige voederstoffen gelijk werden gevoederd. Stellen we dus van deze voederstoffen de kosten tegenover elkaar, dan krijgen we:

111 K.G. hooi à 13 cent = f 14,43	28 K.G. tarwegrint à 8 cent = f 2,24
	12 " maïsmeeel à 11 $\frac{1}{2}$ " = " 1,38
	28 " erwtstroo à 7 " = " 1,96
	44 " haverstroo à 6 $\frac{1}{2}$ " = " 2,86
Totaal . . . . . f 14,43	Totaal . . . . . f 8,44

Voor de 14 koeien gaf dit derhalve per dag een besparing van f 5,99, d.i. in ons geval per 1000 K.G. levend gewicht (voor koeien met een gemiddeld lichaamsgewicht van circa 575 K.G. en een aanvankelijke melkgift van 23 K.G.) een besparing van  $\pm$  75 cent per dag.

Indien we voorts voor den staltijd eens 180 dagen stellen, dan

<sup>1)</sup> Wij vermeldden reeds dat door dit laatste rantsoen 1,5 K.G. zetmeelwaarde per 14 koeien meer werd gegeven en ook het verteerbaar werkelijk eiwitrantsoen 1,54 K.G. per groep hooger was, zoodat het mogelijk is dat zonder schade aan het resultaat, het vervangings-rantsoen nog wat minder had kunnen zijn.

zou per 1000 K.G. levend gewicht onder de beschreven omstandigheden een besparing van f 135,— verkregen zijn.

Het spreekt van zelf, dat dit derhalve geldt voor een bovenstaande prijsverhouding der voederstoffen. Waar wij echter juist bij deze proefneming een zomer achter den rug hadden met een zeer onvoldoende hooiopbrengst, mogen wij als

*Algemeene conclusie* wil zeggen, dat uit onze proefneming blijkt, dat bij rationeele voeding het mogelijk is het grootste deel van het hooirantsoen te vervangen door een mengsel van tarwegrint, maïsmeeel, erwten- en haverstroo zonder dat de productie der dieren er hoegenaamd onder lijdt, evenmin de gezondheidstoestand wordt geschaad, terwijl bij de prijsverhoudingen als in den winter 1922/23 met hooischaarschte deze vervanging bovendien een belangrijk finantieel voordeel opleverde.

---

#### *Kurze Zusammenfassung obiger Ausführungen.*

Im vorstehenden Versuche wurde nachgegangen, welchen Einfluss die Ersetzung von circa  $\frac{2}{3}$  Teil der Heumenge in einem Mischfutter durch „tarwegrint“ (ein Müllereiabfallproduct etwa wie feine Weizenkleie), Maismehl, Erbsen- und Haferstroh auf die Milchproduction u.s.w. bei Milchkühen ausübte.

Es wurde experimentiert mit 28 frischmilchenden Kühen, welche in zwei Gruppen von je 14 Tiere eingeteilt wurden, wobei die vorherige Milchproduction, das Lebensalter, das Lebendgewicht und die Zusammensetzung der Milch massgebend waren. (Tabelle I). Gearbeitet wurde nach dem kombinierten Gruppen-Periodensystem. Die ganze Versuchsdauer war etwa 4 Monate. Die Zusammensetzung der gebrauchten Futterstoffe ist in Tabelle II angegeben. In der Vorperiode, vom 15en Januar bis zum 24en Februar, bestand das Futter für jede Gruppe aus 165 K.G. Heu von mittlerer Güte, 24 K.G. Trockenschnitzel, 4 K.G. „tarwegrint“, 4 K.G. Maismehl, 4 K.G. Erbsenstroh, 4 K.G. Haferstroh, 4 K.G. Weizenstroh, 315 K.G. Futterrüben, 12 K.G. Sesamkuchen, 12 K.G. Cocoskuchen und 16 K.G. Leinsamenkuchen. Dieses Futter enthielt pro 1000 K.G. Körpergewicht für Gruppe I einen Stärkewert von 14,5 K.G. und für die zweite Gruppe 14,8 K.G.; die Eiweissnahrung war 1,50 K.G. verdauliches-Reineiweiss pro Versuchstier bei einem mittleren Anfangsgewicht von 571 K.G. und eine Milchgabe von 23,65 K.G. pro 24 Stunden ausgedrückt in Milch mit 12 pct. Trockensubstanz.

In der Differenz-Periode vom 24en Februar bis zum 20en April wurde in Gruppe II 111 K.G. Heu durch 28 K.G. „tarwegrint“, 12 K.G. Maismehl, 28 K.G. Erbsenstroh und 44 K.G. Haferstroh ersetzt, wodurch 33,2 K.G. Stärkewert in Form von Heu ersetzt



wurde durch 34,7 K.G. Stärkewert in Form der genannten Futterstoffe. Dieser kleine Unterschied (nur 0,1 K.G. Stärkewert pro Kopf) wurde verursacht durch eine geringe Aenderung in der Zusammensetzung der benutzten Futterstoffe. Die durchschnittliche verdauliche-Reineiweiss-Ernährung in dieser Periode war für die Kühe der Gruppe I (Heugruppe) 1,45 K.G., für die Gruppe II 1,56 K.G. pro Kopf und pro Tag, die Ernährung der Tiere dieser Gruppe war deshalb auch in dieser Hinsicht ein wenig günstiger aus dem selben Grunde wie bei der Stärkewert angegeben.

In der Nachperiode, welche vom 20ten April bis zum 13ten Mai dauerte, und worin alle Tiere wieder vollkommen gleich gefüttert wurden, bekamen sie in Gruppe I 13,8 K.G. Stärkewert und in Gruppe II 14,2 K.G. Stärkewert pro 1000 K.G. Körpergewicht (das mittlere Körpergewicht zeigte beim Anfang der Nachperiode einen Unterschied von 18 K.G.).

Die Versuchstiere wurden jede Woche gewogen (Tabelle IX und X). Der Milchertrag der beiden Gruppen, der mittlere Fettgehalt und der Gehalt an Trockensubstanz wurden fast täglich in der Mischmilch bestimmt (Tabelle III und die grafische Darstellung); dasselbe geschah jede Woche zwei Male für jedes einzelne Tier; aus diesen Zahlen wurden die mittleren Erträge jedes Tieres während jeder Periode berechnet und auch in Prozente von der Vorperiode ausgedrückt (Tabellen IV, V, VI und VII). Einmal in jeder Periode wurde ausserdem von der Mischmilch von jeder Gruppe die chemische Zusammensetzung ausführlich festgestellt (Tabelle VIII).

Die Resultate dieses Versuches führten zu dem Schlussergebnisse dass die Ersetzung von zweidrittel der Heuration durch die genannten Futterstoffe bei gemischter Nahrung keinen Einfluss von einiger Bedeutung hatte noch auf das Körpergewicht weder auf den Ertrag und die Zusammensetzung der Milch. Eine Berechnung zeigte weiter dass bei den im Winter 1922/23 geltenden Preisen (bei Heu-Knappheit) die genannte Ersetzung ein finanzielles Ersparnis von f 135,— pro 1000 K.G. Körpergewicht, bei einer Stallzeit von 180 Tage, bringen kann.

