

N. D. Dijkstra

*Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Hoorn*

## Vergelijking van gerenommeerde en minder bekende grondstoffen in mengvoeder voor melkvee

with a summary

Comparison of traditional, well-qualified and lesser known  
feedstuffs in concentrate mixtures for dairy cows



1971 *Centrum voor landbouwpublikaties en landbouwdocumentatie*  
*Wageningen*

399 044

ISBN 90 220 0346 9

© Centrum voor Landbouwpublicaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen, 1971.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.

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

## Abstract

**DIJKSTRA, N. D. (1971) Vergelijking van gerenommeerde en minder bekende grondstoffen in mengvoeder voor melkvee. (Comparison of traditional, well-qualified and lesser known feedstuffs in concentrate mixtures for dairy cows). Versl. landbouwk. Onderz. 757, pp. (vi) + 39. 20 Tbs. 2 Figs. Eng. summary. ISBN 90 220 0346 9.**

In the winter of 1969-70 a feeding trial was carried out to study the influence of different concentrate mixtures on milk, fat and protein yields and liveweight of dairy cows.

The trial group of 12 cows received less known feedstuffs such as corn gluten feed, peameal, dried cassava roots, wheat feed meal, niger seed oilmeal and rapeseed oilmeal. The results of this group were compared with those of a control group, also of 12 cows. The control group received traditional, well-qualified feedstuffs such as soya bean oilmeal, linseed oilmeal, coconut oilmeal, maize meal, barley meal and dried beet pulp. The control and trial mixtures were composed with almost equal nutritive values.

Attention should be paid to the fat content of the mixture and specific properties of the separate feedstuffs.

# **Inhoud**

<b>1 Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2 Algemene opmerkingen</b>	<b>2</b>
2.1 Doel van het onderzoek	2
2.2 Proefdieren	2
2.3 Proefindeling	2
2.4 Waarnemingen	3
2.5 Voederschema	3
2.6 Stoornissen	4
<b>3 Het proefvoeder</b>	<b>5</b>
<b>4 De voeding</b>	<b>8</b>
4.1 Voorperiode	8
4.2 Hoofdperiode	8
4.3 Naperiode	11
<b>5 Resultaten van het onderzoek</b>	<b>12</b>
5.1 Gezondheid en conditie	12
5.2 Levend gewicht	12
5.3 Opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit	13
5.4 Samenstelling van de melk	16
<b>6 Beschouwing van de verkregen resultaten</b>	<b>17</b>
<b>7 Samenvatting</b>	<b>20</b>
<b>Summary</b>	<b>22</b>
<b>Literatuur</b>	<b>24</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>25</b>

## I Inleiding

De voederwaardcijfers van krachtvoerders voor herkauwers worden in ons land tot dusver berekend uit de chemische samenstelling en de verteringscoëfficiënten met behulp van waardcijfers. Speciaal deze waardcijfers zijn onzekere factoren, daar ze veelal geschat zijn aan de hand van waardcijfers, die voor enigszins vergelijkbare produkten vroeger eens zijn bepaald. Maar ook de verteringscoëfficiënten van verschillende produkten berusten meestal op slechts enkele gegevens uit de literatuur en bijgevolg is ook dat een onzekere faktor. Dit gebrek aan kennis doet zich sterker voelen naarmate grondstoffen, die vroeger minder van belang waren, meer in de tegenwoordige mengvoerders worden verwerkt. En dit laatste is in de laatste jaren steeds meer het geval.

Door gebruik te maken van een computer is de veevoederindustrie tegenwoordig in staat op papier krachtvoermengsels samen te stellen met dezelfde voederwaarde als die van de van oudsher gerenommeerde mengsels, terwijl de prijs ervan lager is.

Verschillende veehouders menen echter met deze 'computermengsels' minder goede resultaten te hebben, waardoor een aantal van hen weer gebruik wenst te maken van deze gerenommeerde mengsels, ondanks het feit, dat ze veelal wat duurder zijn.

Als gevolg van dit verschijnsel zijn er zowel uit de praktijk als van de kant van de landbouwvoorlichting verzoeken tot ons gericht om naar de voederwaarde van deze 'computermengsels' eens een onderzoek in te stellen.

## **2 Algemene opmerkingen**

### **2.1 Doel van het onderzoek**

Bij deze voederproef in de winter 1969-1970 werd met twee groepen melkkoeien een vergelijking gemaakt tussen de voeding van een krachtvoedermengsel, uitsluitend bestaande uit gerenommeerde voedermiddelen en een krachtvoedermengsel uit minder bekende voedermiddelen, die de laatste tijd herhaaldelijk in behoorlijke percentages in de 'computermengsels' voorkomen.

Voor het samenstellen van eerstgenoemd mengsel werden door ons gekozen: sojaschroot, lijnmeel, cocosmeel, maismeel, gerstemeel en gedroogde pulp. Voor het tweede mengsel was onze keus gevallen op: tarwevoerbloem, maisglutenvoer, tapiocameel, erwtenmeel, nigerzaadschilfers en raapzaadschroot.

Beide soorten mengsels werden na toevoeging van melasse tot brokjes geperst.

Bij deze voederproef werd de produktie van melk, vet, eiwit en vetvrije droge stof vergeleken en tevens werd aandacht geschonken aan het levend gewicht en de conditie van de dieren.

### **2.2 Proefdieren**

De proef werd genomen met 2 groepen van 12 zwartbonte koeien, die bij de aanvang van de proef in het begin van haar lactatie waren, dus dieren, die in oktober of de eerste helft van november hadden gekalfd.

Voor het begin van de eigenlijke proef werden enige malen de opbrengsten aan melk, vet en vetvrije droge stof bepaald, op grond waarvan de koeien in gelijkwaardige groepen werden ingedeeld. Bij deze indeling (bijlage A) werd verder rekening gehouden met het levend gewicht, de leeftijd, de kalftijd en ook enigszins met de eetlust.

### **2.3 Proefindeling**

De indeling van de proefperioden staat vermeld in tabel 1.

Doordat in de hoofdperiode 2 verschillende partijen hooi werden gevoerd, moest de samenstelling van de krachtvoedermengsels hierop worden aangepast. Daarom is de hoofdperiode in 2 delen gesplitst.

Tussen de voorperiode en hoofdperiode en tussen de hoofdperiode en de na-periode werd een overgangswEEK genomen.

Tabel 1. De indeling van de proefperioden.

	Tijd	Aantal weken
voorperiode/control period I	6/12- 3/1	4
overgangperiode/preliminary period	3/1 -10/1	1
hoofdperiode I/trial period I	10/1 - 7/2	4
hoofdperiode II/trial period II	7/2 -21/3	6
overgangperiode/preliminary period	21/3 -28/3	1
naperiode/control period II	28/3 -25/4	4
	Time	Number of weeks

Table 1. Division of the different periods.

In de hoofdperiode ontvingen de koeien van de proefgroep het krachtvoedermengsel met de minder bekende voedermiddelen en die van de controlegroep het mengsel met de gerenommeerde voedermiddelen.

#### 2.4 Waarnemingen

Van alle koeien werd tweemaal per week gedurende twee op elkaar volgende etmalen de melkopbrengst bepaald; dit is dus gedurende 4 dagen per week.

Voor elke koe werd van de melk van de twee op elkaar volgende etmalen een mengmonster gemaakt. In deze monsters werd telkens — dit is dus tweemaal per week — het gehalte aan vet en vetvrije droge stof bepaald en éénmaal per week het eiwitgehalte.

Gedurende de gehele proef werden alle koeien éénmaal per week gewogen. Bovendien vonden wegingen plaats op drie achtereenvolgende dagen aan het einde van de voorperiode en na afloop van de hoofdperiode, enige dagen na de overgang op gelijk voeder.

Zowel voor het begin als na afloop van de verschillende voeding in de hoofdperiode, werden de koeien door een drietal deskundigen op conditie beoordeeld. Verder werden regelmatig van alle gebruikte voedermiddelen monsters genomen voor analysedoeleinden.

#### 2.5 Voederschema

In alle perioden bestond het rantsoen van de dieren van beide groepen uit hooi en krachtvoer.

Daar in deze proef het krachtvoer de proeffactor was, is de hoeveelheid hooi, die de dieren ontvingen, enigszins beperkt gehouden. Voor het begin van de voorperiode werd nagegaan hoeveel elk dier aan hooi wilde opnemen zonder resten in de voergoot achter te laten. Deze hoeveelheden zijn gedurende de rest van de proef

vrijwel onveranderd gebleven. De hoeveelheden hooi varieerden wel van dier tot dier, doch de variaties waren minder groot dan in andere jaren. De totale hoeveelheden hooi, die elk van beide groepen ontving, zijn in de proefperioden steeds aan elkaar gelijk gehouden.

Het krachtvoer werd gegeven in de vorm van brokjes. Alle voedermiddelen werden per koe afgewogen (individuele voeding); alleen op zon- en feestdagen werd het hooi per groep afgewogen.

De hoeveelheden krachtvoeder varieerden van koe tot koe, doordat door verschil in melk- en vetproduktie en levend gewicht en door verschil in hooiopname, de behoefte hieraan (berekend volgens de voedernormen van het CVB) van dier tot dier verschilde.

Om steeds een zo goed mogelijke aansluiting bij de normen te behouden, werden de rantsoenen van alle koeien om de 14 dagen nagerekend en de hoeveelheden krachtvoer gewijzigd. In de hoofd- en naperiode waren echter de gemiddelde veranderingen in de hoeveelheden zetmeelwaarde voor de beide groepen steeds aan elkaar gelijk.

De koeien van de proefgroep kregen in deze perioden niet precies die hoeveelheden krachtvoer, die ze volgens haar produktie en levend gewicht zouden moeten hebben, daar de hoeveelheid zetmeelwaarde van deze groep na elke nieuwe rantsoenberekening precies in dezelfde mate werd verminderd als die van de controlegroep. Laatstgenoemde groep deed dus dienst als 'stuurgroep'. Hierbij werd aangenomen, dat het zeer kleine verschil in voederbehoefte, dat er aan het einde van de voorperiode tussen de groepen van nature bestond, gedurende de hoofd- en naperiode constant bleef.

## **2.6 Stoornissen**

Op 1 februari betrapte koe no. 34 (van de controlegroep) een van haar spenen zodanig, dat kans op herstel twijfelachtig was. Daarom is gedurende het resterende gedeelte van de proef de produktie van dit dier berekend als percentage van de rest van de groep. Verder is de proef zonder noemenswaardige moeilijkheden verlopen.



### 3 Het proefvoeder

In de eerste 4 weken van de hoofdperiode werd een laat gemaaid, eiwitarm hooi gevoederd. Volgens een voorlopige berekening zou dit hooi ongeveer 44 g vre en 330 g zw per kg droge stof bevatten. Hierbij aansluitend werd voor de beide krachtvoermengsels de samenstelling gekozen, vermeld in de eerste kolom van tabel 2. Om de voorlopige berekeningen van het krachtvoeder een zo goed mogelijke basis te geven, waren kort van te voren bij de leverancier monsters van verschillende grondstoffen genomen, waarin enkele analyses zijn verricht, speciaal om te worden geïnformeerd over het eiwit- en vetgehalte.

Tabel 2. Samenstelling van de krachtvoedermengsels van de proefgroep en de controlegroep in het eerste en tweede deel van de hoofdperiode (%).

	Eerste deel	Tweede deel
<i>proefgroep/trial group</i>		
maisglutenvoer/maize gluten feed	15,0	10,0
erwtenmeel/peameal	15,0	15,0
tapiocawortelmeel/dried cassava roots	12,5	22,5
tarwevoerbloem/wheat feed meal	15,0	17,5
nigerzaadschilfers/niger seed oilmeal	15,0	10,0
raapzaadschroot/rapeseed oilmeal	15,0	12,5
soja-olie/soya bean oil	1,5	1,7
melasse/molasses	8,5	8,3
mineralen/minerals	2,5	2,5
<i>controlegroep/control group</i>		
sojaschroot/soya bean oilmeal	15,0	5,0
lijnmeel/linseed oilmeal	15,0	15,0
kokosmeel/coconut oilmeal	20,0	20,0
maismeel/maizemeal	17,5	27,5
gerstemeel/barley meal	10,0	10,0
gedroogde pulp/dried beet pulp	10,0	10,0
melasse/molasses	10,0	10,0
mineralen/minerals	2,5	2,5
	First part	Second part

Table 2. Composition of the concentrate mixtures of trial group and control group in the first and second part of trial period (%).

Op grond van de voorlopige berekening kwamen wij tot de conclusie, dat de grondstoffen van het proefmengsel te weinig vet bevatten, waardoor het noodzakelijk werd extra vet toe te voegen. Op advies van de leverancier werd hiervoor geen destructorvet gebruikt, omdat dat in de kop van Noord-Holland uitsluitend werd gebruikt in mengsels voor varkens en pluimvee en niet in rundveemengsels. Daarom is in het proefmengsel 1,5 % soja-olie verwerkt.

Volgens de voorlopige berekening hadden de beide mengsels vrijwel hetzelfde vetgehalte (4,5 %), dezelfde zetmeelwaarde (691 g/kg) en hetzelfde vre-gehalte (162 g/kg).

In het tweede deel van de hoofdperiode (6 weken) werd vroeger gemaaid hooi gevoederd, dat volgens een voorlopige berekening ongeveer 85 g vre en 440 gzw per kg droge stof zou bevatten. Bijgevolg moesten de beide krachtvoerders hierbij worden aangepast. Daar de mengsels wat minder eiwitrijk moesten zijn, werd de samenstelling gekozen, vermeld in de tweede kolom van tabel 2.

Om het vetgehalte van het proefmengsel op hetzelfde niveau te brengen als dat van het controlemengsel werd nu 1,7 % soja-olie toegevoegd.

Volgens een voorlopige berekening bezat het controlemengsel 130 g vre en 693 gzw en het proefmengsel 138 g vre en 720 gzw per kg.

Tijdens de voeding zijn zowel van de afzonderlijke grondstoffen als van de krachtvoedermengsels monsters genomen. Deze monsters zijn naderhand geanalyseerd. De resultaten van deze analyses zijn vermeld in de bijlagen B, C, D en E.

In elk van de bijlagen is uit de analyse van de afzonderlijke grondstoffen met behulp van de reeds vermelde mengverhoudingen de samenstelling van het mengsel berekend. Daarnaast is in de monsters van de verschillende mengsels ook de samenstelling rechtstreeks bepaald. Een vergelijking van de berekende en de bepaalde analyse van de vier mengsels toont in het algemeen een bevredigende overeenstemming aan, wat bewijst, dat de procentuele samenstelling van de mengsels ten naastebij juist is geweest. Helaas bleek, dat de samenstelling van enkele bestanddelen van het 'computervoer' vrij sterk afweek van die, welke wij volgens de voorlopige bepaling hadden verwacht. Zo bevatte het maisglutenvoer een veel lager vetgehalte (2,2 resp. 2,5 tegen 4,3 %). Dit was in nog sterkere mate het geval bij de nigerzaadschilfers (5,4 resp. 3,3 tegen 8,8 %). Hierdoor was het vetgehalte van het computermengsel in het eerste deel van de hoofdperiode slechts 3,4 % in plaats van 4,4 %, dat vooraf was berekend. In het tweede deel van de hoofdperiode was het vetgehalte nog iets lager (3,1 %).

Aan de hand van de gevonden chemische samenstelling werd met behulp van de verteringscoëfficiënten en waardecijfers uit de nieuwe veevoedertabel de voederwaardecijfers van de verschillende bestanddelen berekend.

Door het lagere vetgehalte was de zetmeelwaarde van het maisglutenmeel iets lager en die van de nigerzaadschilfers belangrijk lager dan was verwacht. Tenslotte viel ook de zetmeelwaarde van het tapiocameel erg tegen, doordat het achteraf bleek tapiocawortelmeel te zijn. Dit had tot gevolg, dat het computermengsel in het eerste deel van de hoofdperiode geen 686 gzw, doch 641 gzw bevatte en in

Tabel 3. Voederwaarde van de in het eerste en tweede deel van de hoofdperiode gevoederde krachtvoedermengsels.

	Eerste deel		Tweede deel	
	g vre/kg	gzw/kg	g vre/kg	gzw/kg
computermengsel/trial mixture	164	641	145	678
controlelemengsel/control mixture	159	704	124	717
	dig. crude protein	starch equivalent	dig. crude protein	starch equivalent
	First part		Second part	

Table 3. Nutritive value of the concentrate mixture used in the first and second part of trial period (g/kg).

het tweede deel geen 720, maar slechts 678 gzw.

Aan de andere kant van de uiteindelijke zetmeelwaarde van het controlelemengsel iets hoger dan vooraf was berekend. Door deze toevallige samenloop van omstandigheden bestond er in de hoofdperiodes een duidelijk verschil in zetmeelwaarde tussen beide mengsels ten gunste van het controlevoer. In tabel 3 zijn de uiteindelijk berekende voederwaardecijfers van de vier proefmengsels opgenomen.

Zoals gezegd, berusten deze voederwaardecijfers op de gemiddelde verteringscoëfficiënten van de verschillende bestanddelen uit de literatuur.

Om deze waarden eens te toetsen werd met de beide krachtvoedermengsels, die in het eerste deel van de hoofdperiode zijn gevoerd, verteringsproeven genomen. Hierbij zijn dezelfde drie hamels als proefdieren gebruikt. Elk van de dieren ontving dagelijks 800 g van het betreffende krachtvoermengsel naast 400 g hooi, waarvan met dezelfde dieren in een aparte proef de verteerbaarheid was bepaald.

Zoals gebruikelijk bestonden de proeven uit een voorperiode van 7-10 dagen, gevolgd door een hoofdperiode van 10 dagen, waarin de mest kwantitatief werd verzameld. De resultaten van deze beide verteringsproeven zijn vermeld in bijlage F.

Met behulp van de hier gevonden verteringscoëfficiënten werd vervolgens de voederwaarde van de beide in het eerste deel van de hoofdperiode gevoederde krachtvoedermengsels berekend. Op deze wijze vonden wij voor het computermengsel 156 g vre en 640 gzw en voor het controlelemengsel 163 g vre en 721 gzw. Deze waarden komen heel goed met de in tabel 3 vermelde waarden overeen. Bij het computermengsel waren de zetmeelwaarden precies gelijk, terwijl bij het controlelemengsel het verschil slechts 2,4 % bedroeg; ook bij de vre-gehalten waren de afwijkingen onbetekenend.

## 4 De voeding

### 4.1 Voorperiode

Het rantsoen van de koeien van beide groepen bestond in de voorperiode (6 december 1969-3 januari 1970) uit hooi en krachtvoederbrokjes. Dit krachtvoer bestond uit gelijke delen van het proef- en controlemengsel, die dezelfde procentuële samenstelling hadden als in het eerste gedeelte van de hoofdperiode. De berekende voederwaarde van dit krachtvoederrantsoen was 162 g vre en 691 gzw/kg. In de proefgroep ontving ieder dier per dag 9,86 kg hooi en 8,41 kg krachtvoer en in de controlegroep 10,18 kg hooi en 8,12 kg krachtvoer.

### 4.2 Hoofdperiode

In de hoofdperiode werden 2 verschillende partijen hooi gevoerd. Hierbij moest de samenstelling van de krachtvoedermengsels worden aangepast. Daarom hebben wij de hoofdperiode in 2 stukken verdeeld.

In het eerste deel van de hoofdperiode (10 januari-7 februari 1970) en ook reeds in de overgangswEEK, die hieraan voorafging, ontvingen de koeien van beide groepen hooi van drie percelen grasland, die twee jaar geleden opnieuw waren ingezaaid en waarvan het gras, in verband met een andere proef, laat was gemaaid (17 juni). Dit hooi was met onverwarmde lucht geventileerd in berg 4.

In het tweede deel van de hoofdperiode (7 februari-21 maart) ontvingen alle koeien hooi afkomstig van perceel C. Het gras van dit perceel was begin juni gemaaid. Het hooi kon door gunstig weer vlot worden binnengehaald; het werd met koude lucht geventileerd in berg 5.

Van beide partijen hooi werden tijdens de voeding regelmatig monsters genomen voor analyse- en verteringsdoeleinden. De verteringsproeven werden uitgevoerd met 3 hamels, die het hooi als enig ruwvoer ontvingen. De rantsoenen bedroegen bij de hamels N, O en P 1200 g en bij de wat kleinere dieren D, E en F 1100 g per dier per dag. De resultaten van de verteringsproeven met deze hooisoorten zijn vermeld in bijlage G.

De analyses en de voederwaardecijfers, die met behulp van de gevonden verteringscoëfficiënten werden berekend, zijn opgenomen in tabel 4.

Vooraf bij de eerste partij hooi waren de gevonden voederwaardecijfers belangrijk hoger dan op grond van voorlopige analyses was geschat, maar ook bij de tweede partij overtrof de gevonden zetmeelwaarde de verwachtingen (467 in plaats van 440

Tabel 4. Samenstelling en voederwaarde van het hooi in de hoofdperiode.

	Droge stof (%)	In de droge stof			as (%)	g vre/kg	gzw/kg
		ruw eiwit (%)	overige koolhydraten + vet (%)	ruwe celstof (%)			
partij 1/1st lot	84,71	9,20	45,67	35,93	9,20	52,8	384
partij 2/2nd lot	86,20	11,75	48,96	30,27	9,02	77,0	467
	Dry matter (%)	crude protein (%)	N-free extract + fat (%)	crude fibre (%)	ash (%)	dig. crude protein (g/kg)	starch equivalent (g/kg)
		In dry matter					

Table 4. Composition and nutritive value of the hay in trial period.

gzw per kg).

De samenstelling en voederwaarde van de gevoederde krachtvoerbrokjes zijn reeds meegedeeld in het vorige hoofdstuk.

De hoeveelheden hooi en krachtvoeder, die aan beide groepen in de 2 delen van de hoofdperiode zijn verstrekt, zijn vermeld in tabel 5.

In deze tabel zijn verder te vinden de hoeveelheden droge stof, vre en zetmeelwaarde, die gemiddeld per dier dagelijks in beide groepen met dit voeder werden opgenomen.

Om een zo zuiver mogelijke vergelijking van de beide soorten krachtvoeder te verkrijgen, werden in de overgangswEEK, die aan de hoofdperiode vooraf ging, de gemiddelde hoeveelheden hooi van beide groepen op dezelfde hoogte gebracht.

Doordat, zoals reeds is vermeld, de zetmeelwaarde van het computermengsel tegenviel en die van het controlemengsel iets hoger was dan wij vooraf hadden berekend, was de hoeveelheid zetmeelwaarde, die de koeien van de controlegroep gemiddeld hebben ontvangen, in beide delen van de hoofdperiode belangrijk hoger dan die van de proefgroep. Gemiddeld over de gehele hoofdperiode bedroeg dit verschil 429 gzw per dier per dag. Verder was de hoeveelheid vre van de proefgroep groter dan die van de controlegroep, doordat het eiwitgehalte van verschillende bestanddelen van het computermengsel duidelijk hoger was dan de waarden, die vooraf waren bepaald.

In tabel 6 zijn tenslotte vergeleken de hoeveelheden vre en de zetmeelwaarde, die de koeien in totaal ontvingen, met die welke ze volgens de normen van het C.V.B. nodig hadden.

Daar bij de zetmeelwaarde-berekening van de diverse krachtvoerders voor het verteerbare vet de nieuwe vermenigvuldigingsfactor 3 werd toegepast — waardoor

Tabel 5. De gemiddelde hoeveelheden voeder en voederwaarde, die de proefgroep (I) en de controlegroep (II) in de hoofdperiode dagelijks hebben ontvangen.

	Hoeveelheid (kg)		Droge stof (kg)		vre (g)		Zetmeelwaarde (g)	
	I	II	I	II	I	II	I	II
<i>eerste deel hoofdperiode/first part trial period</i>								
hooi/hay	10,47	10,47	8,87	8,87	468	468	3406	3406
krachtvoer/concentrates	8,24	8,23	7,13	7,18	1351	1306	5282	5794
totaal/total ration			16,00	16,05	1819	1774	8688	9200
<i>tweede deel hoofdperiode/second part trial period</i>								
hooi/hay	10,50	10,50	9,05	9,05	697	697	4227	4227
krachtvoer/concentrates	5,66	5,88	4,93	5,12	822	727	3837	4212
totaal/total ration			13,94	14,17	1519	1424	8064	8439
<i>gehele hoofdperiode/total trial period</i>								
hooi/hay	10,49	10,49	8,98	8,98	605	605	3899	3899
krachtvoer/concentrates	6,69	6,82	5,81	5,94	1034	959	4415	4844
totaal/total ration			14,79	14,92	1639	1564	8314	8743
	I	II	I	II	I	II	I	II
	Quantity (kg)		Dry matter (kg)		Dig. crude protein (g)		Starch equiv- alent (g)	

Table 5. Average daily quantity of fodder and nutritive value supplied to trial group (I) and control group (II) during trial period.

de zetmeelwaarde van de meeste krachtvoerders iets hoger werd — zijn ook de zetmeelwaardenormen voor melkvee evenredig verhoogd. Hierbij werd de onderhoudsbehoefte onveranderd gelaten, terwijl de behoefte voor melkproductie werd gebracht op: 286 gzw en 63 g vre per kg meetmelk (4 % vet).

Uit tabel 6 blijkt, dat de controlegroep in het eerste deel van de hoofdperiode gemiddeld 5,9 %, in het tweede deel 7,1 % en over de gehele hoofdperiode berekend gemiddeld 6,6 % boven de zetmeelwaardenormen is gevoerd. Normaal is, dat volgens de uiteindelijke berekening achteraf, ongeveer 2 à 3 % boven de normen is gevoerd, omdat de berekende rantsoenen gebaseerd zijn op de wat hogere produktie in de voorafgaande veertiendaagse periode. Dat de controlegroep meer boven de zetmeelwaardenormen is gevoerd, is te verklaren, doordat de zetmeelwaarde van het controle krachtvoermengsel wat hoger, maar speciaal die van het hooi duidelijk hoger was dan vooraf was berekend.

De gegeven hoeveelheid vre was gemiddeld genomen precies in overeenstemming met de normen. Doordat de zetmeelwaarde van het computervoer tegenviel, heeft de proefgroep duidelijk minder zetmeelwaarde ontvangen dan de controlegroep. De hoeveelheid was goed in overeenstemming met de hoeveelheid, die de controlegroep nodig had volgens de normen. De proefgroep is dus niet beneden de normen,

Tabel 6. Vergelijking van de voederwaarde van het voeder per dag per dier in de hoofdperiode met de normen van het C.V.B. (kg).

	Verstrekt		C.V.B.-normen	
	vre	zetmeel- waarde	vre	zetmeel- waarde
<i>eerste deel hoofdperiode/first part trial period</i>				
proefgroep/trial group	1,82	8,69	1,59	8,36
controlegroep/control group	1,77	9,20	1,66	8,69
<i>tweede deel hoofdperiode/second part trial period</i>				
proefgroep/trial group	1,52	8,06	1,43	7,62
controlegroep/control group	1,42	8,44	1,48	7,88
<i>gehele hoofdperiode/total trial period</i>				
proefgroep/trial group	1,64	8,31	1,49	7,92
controlegroep/control group	1,56	8,74	1,55	8,20
	dig. crude protein	starch equivalent	dig. crude protein	starch equivalent
	Administered		Netherlands feeding standards	

Table 6. Comparison of the nutritive value of the fodder in trial period with Netherlands feeding standards (kg per cow per day).

doch de controlegroep is duidelijk boven de zetmeelwaardenormen gevoerd. Daar de produktie van de proefgroep bij die van de controlegroep is achter gebleven, was de zetmeelwaardebehoefte van de proefgroep minder. Vergeleken met deze lagere behoefte is de proefgroep in het eerste deel van de hoofdperiode 3,9 %, in het tweede deel 5,8 % en gemiddeld over de gehele hoofdperiode 4,9 % boven de zetmeelwaardenormen gevoerd.

### 4.3 Naperiode

Ook in de naperiode (28 maart-25 april) bestond het rantsoen van de koeien van beide groepen uit hooi en krachtvoederbrokjes. Dit krachtvoer bestond uit gelijke delen van het proef- en controlemengsel, die dezelfde procentuële samenstelling hadden als in het tweede deel van de hoofdperiode. Het hooi was in het begin van de naperiode ook hetzelfde als in het tweede deel van de hoofdperiode. Later werd overgegaan op hooi uit berg 1 met vrijwel dezelfde voederwaarde. Deze partij bleek niet homogeen te zijn, want plotseling kwam men aan een laag met veel grover en veel harder hooi. Hiervoor waren wij op 17 april genoodzaakt alle koeien 1 kg hooi minder te geven, waarbij vanzelfsprekend de hoeveelheid krachtvoer werd aangepast.

In de naperiode ontving ieder dier in de proefgroep 10,21 kg hooi en 4,98 kg krachtvoer en in de controlegroep 10,21 kg hooi en 4,97 kg krachtvoer.

## 5 Resultaten van het onderzoek

### 5.1 Gezondheid en conditie

Storingen tengevolge van de voeding hebben zich bij deze proef niet voorgedaan. Beide soorten krachtvoeder werden van het begin af vlot gegeten. Er was in dit opzicht geen verschil tussen beide groepen.

Evenals bij vorige proeven werd ook nu weer aan het einde van de voorperiode en na afloop van de hoofdperiode de conditie van de koeien door drie deskundigen beoordeeld. Elke koe ontving hierbij een cijfer tussen 1 en 10. De resultaten van deze beoordeling zijn opgenomen in bijlage H.

Bij de proefgroep is de conditie gemiddeld precies gelijk gebleven. Bij de controlegroep steeg ze gemiddeld 0,12 punten. Het verschil tussen beide groepen bedroeg  $0,125 \pm 0,139$  punten ten nadele van de proefgroep. Gezien de grootte van de middelbare afwijking mag aan dit kleine verschil geen enkele betekenis worden toegekend.

### 5.2 Levend gewicht

Fig. 1 geeft een overzicht over het verloop van het gemiddelde levend gewicht van de beide groepen tijdens de proef.

In de voorperiode was de controlegroep gemiddeld 2,7 kg zwaarder. In de hoofd-

Fig. 1. Verloop van het gemiddelde levend gewicht van de beide groepen.  
----- = proefgroep; ——— = controlegroep.

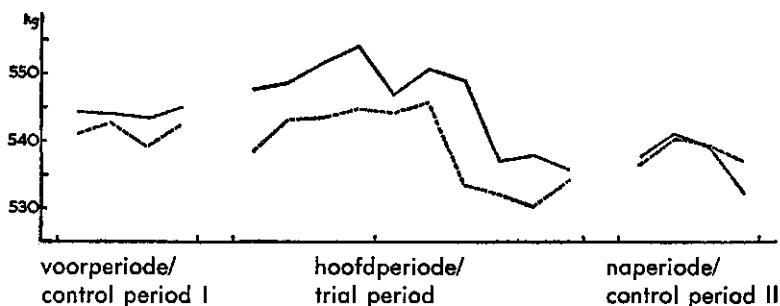


Fig. 1. Course of the average liveweight of both groups.  
----- = trial group; ——— = control group.



periode was dit verschil wat groter (gemiddeld 7,0 kg). Dit verschil was reeds bij de eerste weging in de hoofdperiode aanwezig en is tijdens deze periode niet groter geworden. In de naperiode waren de gemiddelde gewichten van beide groepen nagenoeg aan elkaar gelijk. Gemiddeld genomen was er dus weinig verschil in levend gewicht tussen beide groepen.

Dit blijkt ook uit bijlage I. Hierin is voor elke koe het gemiddelde gewicht opgenomen van de wegingen op drie achtereenvolgende dagen aan het einde van de voorperiode en na afloop van de hoofdperiode, nadat de groepen reeds weer enkele dagen gelijk waren gevoederd.

Uit deze bijlage blijkt, dat beide groepen in de loop van de hoofdperiode iets in gewicht zijn gedaald.

Het gemiddelde levend gewicht van de proefgroep daalde  $8,17 \pm 3,37$  kg en dat van de controlegroep  $10,75 \pm 2,74$  kg. Beide dalingen waren wezenlijk. De gemiddelde gewichts daling van de controlegroep was  $2,58 \pm 4,34$  meer dan die van de proefgroep. Aan dit kleine verschil mag — gezien de grootte van de middelbare afwijking — geen enkele betekenis worden toegekend.

### 5.3 Opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit

In fig. 2 wordt een overzicht gegeven van het verloop van de gemiddelde dagelijkse melk-, vet- en eiwitopbrengst van de beide groepen. Verder geeft tabel 7 een overzicht van de gemiddelde opbrengsten aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit van beide groepen in de verschillende perioden. Nadere gegevens over de afzonderlijke koeien zijn vermeld in de bijlagen J en K.

Uit fig. 2 blijkt, dat er in de verschillende perioden weinig verschil tussen beide groepen bestond in melkproductie; alleen in de naperiode was er een klein verschil ten gunste van de controlegroep.

In de vetproductie was er in de hoofdperiode een flink verschil ten gunste van de controlegroep. Ook in de voor- en naperiode was de vetproductie van deze groep iets hoger, doch toen was het verschil slechts gering.

Ook in de eiwitproductie was er een klein verschil ten gunste van de controlegroep. Dit verschil werd tijdens de proef langzamerhand groter. Eenzelfde beeld vertoonde ook de opbrengst aan vetvrije droge stof.

Om een juist beeld te krijgen van de invloed van de verschillende voeding op de produktie, moeten de produktieverschillen in de hoofdperiode gecorrigeerd worden voor de verschillen in de voor- en naperiode. De formule, die hiervoor wordt gebruikt, is:

$$V = v_2 - \frac{1}{2} (v_1 + v_3),$$

waarin  $v_1$ ,  $v_2$  en  $v_3$ , achtereenvolgens de meeropbrengst van de controlegroep in de voorperiode, de hoofdperiode en de naperiode voorstellen.

Deze gecorrigeerde produktieverschillen zijn opgenomen in tabel 8.

Tabel 7. Gemiddelde dagelijkse opbrengsten van beide groepen in de verschillende perioden.

	Proefgroep (I)	Controlegroep (II)	Vershil (II-I)
<i>melk/milk (kg)</i>			
voorperiode/control period I	22,60	22,50	— 0,10
hoofdperiode/trial period	18,52	18,53	0,01
naperiode/control period II	15,33	15,72	0,39
<i>vet/butterfat (g)</i>			
voorperiode/control period I	853,8	862,4	8,6
hoofdperiode/trial period	699,9	760,5	60,6
naperiode/control period II	618,4	635,7	17,3
<i>vetvrije droge stof/solids-not-fat (g)</i>			
voorperiode/control period I	1964,0	1968,8	4,8
hoofdperiode/trial period	1608,2	1628,4	20,2
naperiode/control period II	1327,2	1380,9	53,7
<i>eiwit/milkprotein (g)</i>			
voorperiode/control period I	689,6	693,8	4,2
hoofdperiode/trial period	577,0	589,1	12,1
naperiode/control period II	486,2	501,8	15,6
<i>meetmelk met 4,00 % vet/F.C.M. (kg)</i>			
voorperiode/control period I	21,85	21,94	0,09
hoofdperiode/trial period	17,91	18,82	0,91
naperiode/control period II	15,41	15,82	0,41
	Trial group (I)	Control group (II)	Difference (II-I)

Table 7. Average daily yield of both groups in the different periods.

Tabel 8. Gecorrigeerde opbrengstverschillen in de hoofdperiode ten gunste van de controlegroep.

melk/milk (kg)	— 0,14
vet/butterfat (g)	47,5
vetvrije droge stof/ solids-not-fat (g)	— 9,0
eiwit/milkprotein (g)	2,2
meetmelk/F.C.M. (kg)	0,66

Table 8. Corrected yield differences in trial period in favour of control group.

Fig. 2. Verloop van de gemiddelde dagelijkse melk-, vet- en eiwitopbrengst van de beide groepen. ----- = proefgroep; ——— = controlegroep.

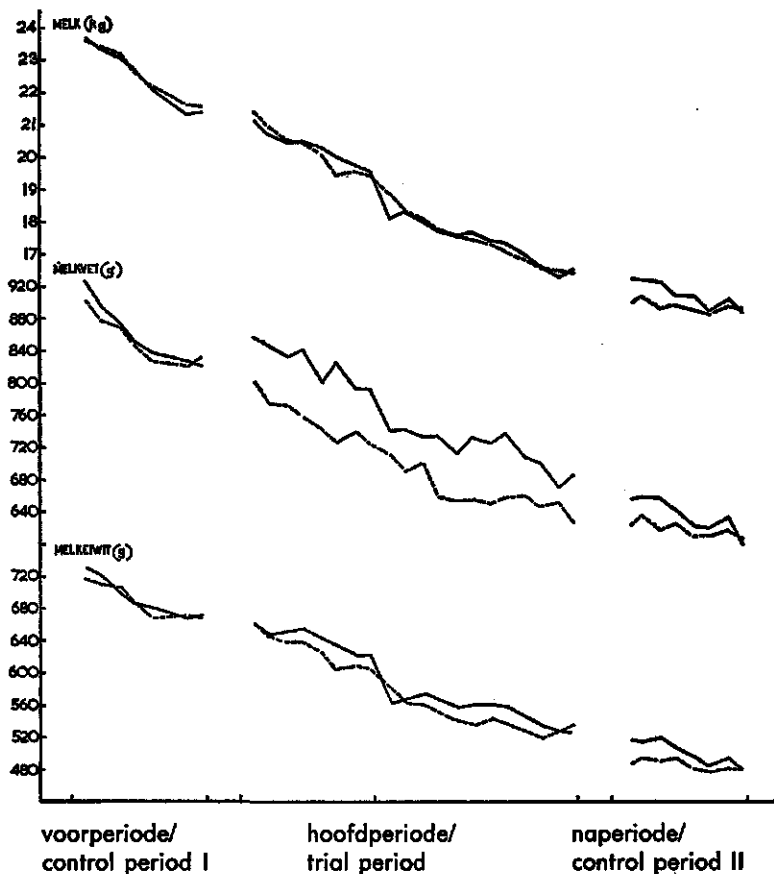


Fig. 2. Course of the average daily milk- (above), butterfat- and protein yield (below) of both groups. ----- = trial group; ——— = control group.

Zoals uit deze tabel blijkt, is er door de verschillende voeding in de hoofdperiode praktisch geen verschil in melkproductie opgetreden. Het gecorrigeerde verschil bedroeg 0,14 kg melk ten gunste van de proefgroep. Ook het verschil in vetvrije droge stof en eiwitproductie was onbetekenend. Wel was er een duidelijk verschil in vetproductie. Het gecorrigeerde verschil bedroeg gemiddeld  $47,5 \pm 13,0$  g per dier per dag ten nadele van de proefgroep. Dit verschil is zeer wezenlijk.

Wanneer de melk- en vetproductie met behulp van de formule van Gaines & Davidson (1923) wordt omgerekend op meetmelk met 4% vet, dan bedroeg het verschil:  $0,659 \pm 0,324$  kg. Dit verschil was ten opzichte van de middelbare afwijking juist niet groot genoeg om, volgens de maatstaf, die wij aanleggen, wezenlijk genoemd te worden.

Tabel 9. Samenstelling van de melk in de verschillende perioden (%).

	Proefgroep (I)	Controlegroep (II)	Vershil (II-I)
<i>vetgehalte fat content</i>			
voorperiode/control period I	3,78	3,83	0,05
hoofdperiode/trial period	3,78	4,10	0,32
naperiode/control period II	4,03	4,04	0,01
<i>vetvrije drogestofgehalte solids-not-fat content</i>			
voorperiode/control period I	8,69	8,75	0,06
hoofdperiode/trial period	8,68	8,79	0,11
naperiode/control period II	8,66	8,78	0,12
<i>eiwitgehalte protein content</i>			
voorperiode/control period I	3,05	3,08	0,03
hoofdperiode/trial period	3,12	3,18	0,06
naperiode/control period II	3,17	3,19	0,02
	Trial group (I)	Control group (II)	Difference (II-I)

Table 9. Composition of milk in the different periods (%).

#### 5.4 Samenstelling van de melk

De gemiddelde percentages aan vet, vetvrije droge stof en eiwit van beide groepen zijn opgenomen in tabel 9.

Om de werkelijke verschillen tengevolge van de verschillende voeding te krijgen moeten de gehalten in de hoofdperiode gecorrigeerd worden voor de verschillen in de voor- en naperiode.

Bij de proefgroep was het vetgehalte vergeleken met de voor- en naperiode 0,123 % gedaald, terwijl het bij de controlegroep 0,158 % was gestegen. Het gecorrigeerde verschil in vetgehalte bedroeg  $0,281 \pm 0,025$  % ten gunste van de controlegroep. Dit verschil was zeer wezenlijk.

Zowel bij het vetvrije drogestofgehalte als bij het eiwitgehalte waren de verschillen erg klein (resp. 0,02 en 0,03 %). Beide verschillen waren ten gunste van de controlegroep, maar zo klein, dat wij er geen betekenis aan kunnen toekennen.

## 6 Beschouwing van de verkregen resultaten

De zetmeelwaarde-voorziening van beide groepen was in de hoofdperiode niet gelijk. De gemiddelde hoeveelheid zetmeelwaarde per dier per dag bedroeg in het eerste deel van de hoofdperiode bij de controlegroep 9200 gzw, bij de proefgroep 8688 gzw met als verschil 512 gzw; in het tweede deel van de hoofdperiode bij de controlegroep 8439 gzw, bij de proefgroep 8064 gzw waarbij het verschil 375 gzw bedroeg.

Over de gehele hoofdperiode gerekend hebben de dieren van de controlegroep 430 gzw gemiddeld per dier per dag meer gehad dan die van de proefgroep.

Bij vroegere proefnemingen aan ons instituut (Dijkstra & Frens, 1963) werd gevonden, dat voeding van melkkoeien boven de zetmeelwaarde-normen leidde tot een produktieverhoging, die omgerekend op 1 kg zetmeelwaarde extra 1,22 kg meetmelk (4 % vet) bedroeg.

Bijgevolg zou 430 gzw boven de normen overeenkomen met een meerproduktie van ongeveer 0,52 kg meetmelk. De meerproduktie in de gehele hoofdperiode bedroeg gemiddeld 0,66 kg meetmelk. Hieruit blijkt dus wel, dat de meerproduktie van de controlegroep vrijwel geheel een gevolg is geweest van de extra zetmeelvoorziening van deze groep.

Het enige wat overblijft is het grote verschil in vetgehalte van de melk ten gunste van de controlegroep. Dit zal ongetwijfeld moeten worden toegeschreven aan specifieke eigenschappen van bepaalde bestanddelen van het proef- of controlevoer.

In dit verband kan het eerst worden gedacht aan de vetverhogende werking van het cocosmeel. Jaren geleden nam Brouwer (1930) 2 voederproeven met cocosmeel bij melkvee. Hierin ontvingen de dieren van de proefgroep in de hoofdperiode 2,1 kg cocosmeel per dier per dag. Dit meel bevatte 6,9 % vet, zodat elk proefdier in deze periode dagelijks 145 g cocosvet ontving. Het cocosmeel werd vergeleken met een mengsel van grondnotenmeel en maismeel. Door de voeding van het cocosmeel werd het vetpercentage van de melk gemiddeld 0,27 % verhoogd.

In de hier beschreven voederproef bevatte het controlemengsel in beide delen van de hoofdperiode 20 % cocosmeel. In het eerste deel van de hoofdperiode ontvingen de dieren gemiddeld  $8,23 \times 0,20 = 1,65$  kg cocosmeel en in het tweede deel  $5,88 \times 0,20 = 1,18$  kg. Het nu gebruikte cocosmeel bezat echter een veel hoger vetgehalte, namelijk 11,30 % in het eerste en 13,72 % in het tweede deel. Bijgevolg kregen de dieren in de eerste periode dagelijks gemiddeld 186 g cocosvet en in het tweede deel 161 g. Over de gehele hoofdperiode berekend was dit gemiddeld 171 g per dier per dag. De opgenomen hoeveelheid cocosvet is nog hoger

dan in de proeven van Brouwer, zodat het verschil in vetgehalte van 0,281 % hiermede volledig kan worden verklaard.

Bovendien kan er ook nog een tweede faktor in het spel zijn. Het is bekend, dat toevoeging van meervoudige onverzadigde oliën aan een normaal rantsoen van melkkoeien het vetgehalte van de melk doet dalen.

Shaw & Ensor (1959) vonden, dat bij toevoeging van tweemaal per dag 150 ml levertraan en linolzuur aan een normaal rantsoen bij melkkoeien, niet alleen het vetgehalte in de melk daalde, doch dat ook het gehalte aan azijnzuur in de vluchtige vetzuren in de pens afnam en dat aan propionzuur toenam. Bijgevolg wilden zij de werking van deze onverzadigde oliën op het melkvetgehalte op deze manier verklaren.

Beitz & Davis (1964) vermeldden daarentegen dat levertraantoevoeging aan een normaal rantsoen bij melkkoeien wel het melkvetgehalte deed dalen, doch geen verandering teweeg bracht in de verhouding van de vluchtige vetzuren in de pensvloeistof. Ze suggereerden daarom, dat levertraan zijn werking op de melksamenstelling ergens moest uitoefenen achter de pens.

Varman et al. (1968) vonden bij hun proeven met melkkoeien, waarbij aan een normaal rantsoen éénmaal per dag 250 ml saffloerolie of levertraan werd toegevoegd, een duidelijke daling van het melkvetgehalte en ook een zekere verschuiving in de gehalten aan vluchtige vetzuren in de pensvloeistof. Hoewel laatstgenoemde veranderingen statistisch significant waren, vonden ze deze veranderingen niet groot genoeg om de verlaging van het vetgehalte te verklaren. Zij schreven de vetgehaltedaling hoofdzakelijk toe aan een lager gehalte aan triglyceriden in het bloed, alsmede aan een kleiner verschil in het gehalte aan triglyceriden tussen het arterieële en veneuze bloed, wat zou duiden op een verminderd verwerkingsmechanisme van triglyceriden door het uierweefsel.

Moore et al. (1945) vonden, dat het verschil uitmaakte, of men 150-200 g levertraan in één keer verstreekte of verdeeld over 12 gelijke voedingen per dag. In dit laatste geval was de daling in het vetgehalte in de meeste gevallen verdwenen, terwijl ook de stijging van het joodadditiegetal van het melkvet veel geringer was. Hieruit werd de conclusie getrokken dat in dit geval tijdens vertering en absorptie een gedeelte van de meervoudige onverzadigde vetzuren was gehydrogineerd.

Verder hebben verschillende onderzoekers geconstateerd, dat wanneer de sojaolie verstrekt werd in de vorm van gemalen sojabonen, er geen daling van het melkvetgehalte optrad en in sommige gevallen zelfs een verhoging.

Naar aanleiding hiervan hebben Larson & Schultz (1970) in een voederproef met melkkoeien met elkaar vergeleken een rantsoen A, bestaande uit ongeveer 88 % graanprodukten, 6 % sojaschroot en 3,9 % sojaolie met rantsoen B, bestaande uit ongeveer 54 % graanmeel, 39 % sojaschroot en 4,9 % sojaolie en met rantsoen C, bestaande uit ongeveer 54 % graanmeel, 15 % sojaschroot en 29,4 % gemalen sojabonen. Deze rantsoenen bevatten resp. 7,8, 7,7 en 8,6 % vet en 13,1 19,4 en 23,9 % eiwit.

Er was geen significant verschil in melkopbrengst, noch in eiwit- en vetvrije

drogestofgehalte.

Het vetgehalte van de melk van de koeien op rantsoen A, B en C was resp. 2,80, 3,06 en 3,64, vergeleken met 3,11, 3,13 en 3,18 als gemiddelde in de voorafgaande en volgende controleperiode.

Op rantsoen A was er bijgevolg een daling van het vetgehalte, op rantsoen B bleef het gelijk en op rantsoen C steeg het.

Er was geen significant verschil in de verhoudingen azijnzuur, propionzuur en boterzuur in het pensvocht tussen de drie rantsoenen.

In tegenstelling met de bevindingen van Varman et al. (1968) trad er in alle drie gevallen een vergroting op van de verschillen in de plasma-triglyceriden tussen het arteriële en veneuze bloed.

Uit het voorgaande blijkt, dat over de verklaring van het optreden van de vetverlaging, de meningen nogal uiteenlopen.

Verder is het zeer merkwaardig, dat bij toevoeging van 4,9 % sojaolie aan rantsoen B er geen verlaging van het vetgehalte optrad en bij toevoeging van 3,9 % sojaolie aan rantsoen A wel. Het blijkt dus wel, dat de melkvetdaling ook nog afhangt van het rantsoen, waaraan de sojaolie wordt toegevoegd. Verder is het ongetwijfeld afhankelijk van de hoeveelheid sojaolie en wanneer wij dan in het rantsoen van de proefgroep dagelijks in tweemaal gemiddeld in de eerste hoofdperiode 124 g en in de tweede hoofdperiode slechts 96 g sojaolie verstrekten, dan is het twijfelachtig, of de toevoeging van sojaolie veel aan het verschil in vetgehalte tussen proef- en controlegroep zal hebben bijgedragen.

## 7 Samenvatting

Om de gevolgen van voeding van twee verschillende soorten krachtvoer op de produktie en het levend gewicht van melkvee te bestuderen, werd in de winter van 1969-1970 een voederproef genomen met 2 groepen van 12 zwartbonte melkkoeien.

Het krachtvoer van de proefgroep was samengesteld uit de laatste tijd opkomende voedermiddelen, die herhaaldelijk in belangrijke percentages in de 'computermengsels' worden gebruikt, namelijk tarwevoerbloem, maisglutenvoer, tapiocawortelmeel, erwtenmeel, nigerzaadschilfers en raapzaadschroot. Het krachtvoedermengsel van de controlegroep bestond uit van oudsher gerenommeerde voedermiddelen, zoals sojaschroot, lijnmeel, kokosmeel, maismeel, gerstemeel en gedroogde pulp. Beide mengsels waren na toevoeging van melasse en 2,5 % mineralen tot brokjes geperst.

De proefperiode was verdeeld in een voorperiode, een eerste en tweede hoofdperiode en een naperiode.

In beide hoofdperiodes bevatten de krachtvoermengsels van beide groepen wel de hiervoor genoemde bestanddelen, doch in verschillende mengverhoudingen.

Doordat het krachtvoer van de proefgroep te weinig vet bevatte, werd hierin 1,5 à 1,7 % sojaolie verwerkt.

Aan de hand van voorlopige bepalingen werden controle- en proefmengsels samengesteld, waarvan de voederwaarde vrijwel aan elkaar gelijk zou zijn. Doordat echter tijdens de proef de samenstelling van sommige voedermiddelen van het proefmengsel vrij sterk in ongunstige zin van de vooruit onderzochte monsters afweek, was de voederwaarde van de computermengsels in beide delen van de hoofdperiode duidelijk lager dan die van het controlemengsel (tabel 3).

Verteringsproeven met beide mengsels toonden aan, dat deze — met behulp van de in de nieuwe veevoedertabel opgenomen verteringscoëfficiënten — berekende voederwaardecijfers ten naaste bij juist waren.

De hoeveelheden voeder en voederwaarde, die de beide groepen in de hoofdperiode hebben ontvangen, zijn vermeld in tabel 5. Doordat de voederwaarde van het computermengsel tegenviel, was de hoeveelheid zetmeelwaarde, die de koeien van de controlegroep gemiddeld hebben ontvangen, in beide delen van de hoofdperiode duidelijk hoger dan die van de proefgroep.

Mede doordat de zetmeelwaarden van de verstrekte partijen hooi hoger waren dan op grond van de samenstelling was berekend, zijn beide groepen enigszins boven de zetmeelwaardenormen gevoederd (tabel 6).



De proef is naar wens verlopen. Tussen beide groepen was geen verschil in conditie en levend gewicht.

Om een juist inzicht te krijgen in de produktieverschillen tengevolge van de verschillende voeding zijn de produktieverschillen in de hoofdperiode gecorrigeerd voor de kleine verschillen, die er in voor- en naperiode op gelijke rantsoenen tussen beide groepen bestaan. Deze gecorrigeerde verschillen zijn vermeld in tabel 8.

Er was praktisch geen verschil in melkproduktie, terwijl ook het verschil in eiwitproduktie onbetekenend was. Wel was er een wezenlijk verschil in vetproduktie; het gecorrigeerde verschil bedroeg gemiddeld  $47,5 \pm 13,0$  g per dier per dag ten nadele van de proefgroep.

Wanneer de melk- en vetproduktie werd omgerekend op meetmelk (4 % vet), dan bedroeg het verschil tussen beide groepen  $0,659 \pm 0,324$  kg ten nadele van de proefgroep. Dit verschil is niet wezenlijk.

Het gecorrigeerde verschil in vetgehalte was zeer wezenlijk:  $0,281 \pm 0,025$  %.

De verschillen in vetvrije droge stof en eiwitgehalte waren te klein om er enige waarde aan toe te kennen.

Wanneer het produktieverschil van 0,66 kg meetmelk gecorrigeerd wordt voor het verschil in de aan beide groepen verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde, dan blijft er van dit verschil praktisch niets meer over.

Het enige verschil dat blijft, is het verschil in vetgehalte van de melk, dat ongetwijfeld voor een belangrijk deel is toe te schrijven aan de specifieke werking van kokosmeel, waarvan 20 % in het controlemengsel was opgenomen.

## Conclusie

Bij gelijke voederwaarde is er geen verschil in produktie te verwachten bij gebruik van mengvoeders, waarin gerenommeerde dan wel de laatste jaren opkomende grondstoffen zijn verwerkt.

Bij de samenstelling van mengsels moet aandacht worden geschonken aan het vetgehalte van het mengsel en aan eventuele specifieke eigenschappen van de afzonderlijke voedermiddelen.

## Summary

In the winter of 1969-70 a feeding trial was carried out with 2 groups of 12 dairy cows early in lactation to study the influence of two different kinds of concentrate mixtures on yield and liveweight of dairy cows.

The concentrate mixture of the trial group consisted of feedstuffs gaining in popularity, such as maize gluten feed, peameal, dried cassava roots, wheat feed meal, niger seed (*Guizotia abyssinica*) oilmeal and rapeseed oilmeal. The concentrate mixture of control group consisted of traditional, well-qualified feeds, such as soya bean oilmeal, linseed oilmeal, coconut oilmeal, maizemeal, barley meal and dried beet pulp. After addition of molasses and 2.5 % minerals both mixtures were pelleted.

As 2 different lots of hay were used in the trial period, the composition of the concentrate mixtures was adapted to the different nutritive values of this hay. Therefore the trial period was split up into 2 parts. In both periods the concentrate mixtures of both groups contained the feeds mentioned before, but in different ratio.

As the concentrate mixtures of the trial group were too low in fat content, 1.5 to 1.7 % soya bean oil was added.

Based on provisional determinations, control and trial mixtures were composed with almost equal nutritive values. However, the chemical composition of some feedstuffs in the trial mixtures deviated considerably from what was anticipated. The starch equivalent of the trial mixtures was therefore substantially lower than that of the control mixtures (table 3). These calculations were based on digestion coefficients from the new feedstuffs table of the Netherlands Central Feeding Board.

Digestion trials with both kinds of mixtures showed that the starch equivalents calculated in this way, were approximately correct.

The amounts of hay and concentrate and their nutritive value, consumed by both groups in the trial period are given in table 5.

As the nutritive value of the trial mixture was lower than expected, the average amounts of starch equivalent fed to the cows of the control group were distinctly higher than that of the trial group.

The average amounts of starch equivalent fed to both groups during the trial period were somewhat above the Netherlands starch equivalent standards (table 6).

The experiment progressed as desired. No difference was found between both groups in condition and liveweight.

To assess the yield differences caused by the different feeding, the differences in yield during the trial period were corrected for the differences in control period I and II. These corrected differences are given in table 8.

There was practically no difference in the milk, solids-not-fat and protein yields. However, there was a significant difference in fat yield; the corrected difference amounted to  $47.5 \pm 13.0$  g, on an average per cow per day to the detriment of the trial group. Converted to fat corrected milk (4 % fat) the difference between both groups was  $0.659 \pm 0.324$  kg. This difference is not significant.

There was little or no difference between the groups in solids-not-fat and protein content of the milk, but the fat content of the milk of the control group was significantly higher:  $0.281 \pm 0.025$  %.

Calculation showed that the net energy required to produce 0.66 kg F.C.M. above the standards was almost identical with the difference in the amounts of starch equivalent fed to both groups in this period.

The difference in fat content of the milk is probably due to the specific action of the 20 % of coconut oilmeal in the control concentrate mixture.

### **Conclusion**

There will be no difference in yield with either a concentrate mixture of traditional, well-qualified feedstuffs or one with a mixture of feedstuffs gaining in popularity, if the calculated nutritive value of both rations are equal.

In composing concentrate mixture attention has to be paid to the fat content of the mixture and possible specific properties of the separate feedstuffs.

## Literatuur

- Beitz, D. C. & C. L. Davis 1964 Relationship of certain milk fat depressing diets to changes in the proportions of the volatile fatty acids produced in the rumen. *J. Dairy Sci.* 47: 1213.
- Brouwer, E. 1930 Twee voederproeven met cocosmeel bij melkvee. *Versl. landbk. Onderz.* 35: 39.
- Dijkstra, N. D. & A. M. Frens 1963 Invloed van voeding boven de zetmeelwaarde-normen op het levend gewicht en de produktie van melkkoeien. *Versl. landb. Onderz.* 69:18.
- Gaines, W. L. & F. A. Davidson 1923 Relation between percentage fat content and yield of milk. *Bull. Ill. agric. Exp. Stn* 245.
- Larson, S. A. & L. H. Schultz 1970 Effects of soybeans compared to soybean oil and meal in the ration of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 53: 1233.
- Moore, L. A., G. T. Hoffman & M. H. Berry 1945 The effect of two different methods of feeding cod-liver oil on fat test in milk. *J. Dairy Sci.* 28: 161.
- Shaw, J. C. & W. L. Ensor 1959 Effect of feeding cod-liver oil and unsaturated fatty acids on rumen volatile fatty acids and milk fat content. *J. Dairy Sci.* 42: 1238.
- Varman, P. N., L. H. Schultz & R. E. Nichols 1968 Effect of unsaturated oils on rumen fermentation, blood components and milk composition. *J. Dairy Sci.* 51: 1956.

Bijlage A. Indeling van de proefkoeien.

Koe no.	Levend gewicht (kg)	Melk (kg)	Vet (g)	Leeftijd (jaren)	Kalftijd	Gegeten hooi (kg)
<i>proefgroep/trial group</i>						
97	623	23,75	924	4	19 okt.	9
71	577	20,45	861	12	26 okt.	9
4	566	25,92	1045	5	29 okt.	9
27	531	28,82	1093	5	11 nov.	10
84	539	21,98	826	5	8 okt.	9
31	537	26,70	892	5	7 nov.	10
17	536	26,15	944	5	26 okt.	8
39	530	22,98	758	5	2 okt.	9
83	538	23,88	952	3	28 okt.	9
79	527	20,88	727	4	18 okt.	8
36	505	18,90	764	7	14 okt.	9
85	459	21,98	896	5	7 okt.	8
gemiddeld/ average	539	23,53	890	5,4	21 okt.	8,9
<i>controlegroep/control group</i>						
41	620	20,78	813	7	27 okt.	10
54	596	28,18	1024	5	4 nov.	8
93	546	18,32	861	6	1 okt.	10
90	545	25,68	997	5	21 okt.	10
10	544	26,28	908	7	7 okt.	9
30	523	23,05	865	6	26 nov.	8
87	554	27,90	936	5	2 okt.	8
89	530	20,98	870	5	3 okt.	9
72	529	16,95	684	5	9 okt.	10
91	509	22,22	842	5	24 okt.	10
34	512	29,40	1317	10	28 okt.	8
37	476	22,18	817	5	5 nov.	9
gemiddeld/ average	540	23,49	911	5,9	21 okt.	9,1
Cow no.	Liveweight (kg)	Milk (kg)	Fat (g)	Age (years)	Date of calving	Hay intake (kg)

Appendix A. Grouping of the cows.

Bijlage B. Samenstelling en voederwaarde van de bestanddelen van het computermengsel in het eerste deel van de hoofdperiode.

	Ruw eiwit (%)	Vet (%)	Overige koolhy- draten (%)	Ruwe celstof (%)	As (%)	Vocht (%)	Werke- lijk eiwit (%)	vre (g/kg)	Zetmeel- waarde (g/kg)
maïsglutenvoer/maïze gluten feed	22,02	2,20	53,28	7,46	3,70	11,34	15,00	178,4	673
erwtenmeel/peameal	21,79	1,08	54,56	6,08	2,51	13,98	18,93	187,4	699
tapiocawortelmeel/dried cassava roots	2,63	0,96	69,79	3,85	6,70	16,07	2,16	19,5	670
tarwevoerbloem/wheat feed meal	17,64	2,98	63,99	1,48	1,74	12,17	12,31	157,0	778
nigerzaadschilfers/niger seed oilmeal	28,61	5,38	29,76	19,76	7,91	8,58	26,62	248,9	564
raapzaadschroot/rapeseed oilmeal	36,00	1,76	32,66	11,27	6,70	11,61	28,76	298,8	508
melasse/molasses	2,79	—	63,40	—	11,80	22,01	1,90	18,1	490
mengsel (berekend)/mixture (calculated)	19,48	3,63	49,25	7,39	7,72	12,53	15,68	164,6	654
mengsel (bepaald)/mixture (determined)	19,40	3,38	48,38	7,58	7,76	13,50	15,64	163,9	641
	Crude protein (%)	Fat (%)	N-free extract (%)	Crude fibre (%)	Ash (%)	Mois- ture (%)	True protein (%)	Dig. crude protein (g/kg)	Starch equiv- alent (g/kg)

Appendix B. Composition and nutritive value of the components of trial mixture in the first part of trial period.

Bijlage C. Samenstelling en voederwaarde van de bestanddelen van het controlemengsel in het eerste deel van de hoofdperiode.

	Ruw eiwit (%)	Vet (%)	Overige koolhydraten (%)	Ruwe celstof (%)	As (%)	Vocht (%)	Werkelijk eiwit (%)	Vrije (g/kg)	Zetmeelwaarde (g/kg)
sojaschroot/soya bean oilmeal	43,44	2,07	30,54	6,88	6,50	10,57	42,11	395,3	711
lijnseed/linseed oilmeal	32,78	6,85	34,60	8,63	5,63	11,51	27,21	281,9	688
kokosmeel/coconut oilmeal	20,80	11,30	39,92	13,68	6,66	7,64	19,23	166,4	865
maismeel/maizemeal	8,40	3,55	69,55	2,18	1,14	15,18	7,92	61,3	802
gerstemeel/barley meal	8,57	1,94	67,79	4,56	2,26	14,88	7,52	62,6	698
gedroogde pulp/dried beet pulp	9,20	0,75	55,92	17,82	6,30	10,01	8,30	54,3	622
melasse/molasses	2,79	—	63,40	—	11,80	22,01	1,90	18,1	490
mengsel (berekend)/mixture (calculated)	19,12	4,49	48,63	7,68	7,89	12,19	17,40	159,1	704
mengsel (bepaald)/mixture (determined)	19,07	4,54	48,91	7,30	7,40	12,78	17,26	158,7	704
	Crude protein (%)	Fat (%)	N-free extract (%)	Crude fibre (%)	Ash (%)	Moisture (%)	True protein (%)	Dig. crude protein (g/kg)	Starch equivalent (g/kg)

Appendix C. Composition and nutritive value of the components of control mixture in first part of trial period.

Bijlage D. Samenstelling en voederwaarde van de bestanddelen van het computermengsel in het tweede deel van de hoofdperiode.

	Ruw eiwit (%)	Vet (%)	Overige koolhy- draten (%)	Ruwe celstof (%)	As (%)	Vocht (%)	Werk- lijk eiwit (%)	vre (g/kg)	Zetmeel- waarde (g/kg)
maaisglutenvoer/maize gluten feed	24,28	2,47	53,61	7,20	3,32	9,12	18,08	196,7	694
erwtenmeel/peameal	22,08	1,12	53,33	7,05	2,50	13,92	18,93	189,9	694
tapiocawortelmeel/dried cassava roots	2,36	0,48	73,31	4,11	5,84	13,90	1,45	17,5	686
tarwebloem/wheat feed meal	17,60	2,45	65,06	1,42	1,32	12,15	12,29	156,6	773
nigerzaadschilfers/niger seed oilmeal	32,21	3,34	27,64	20,39	8,50	7,92	30,52	280,2	540
raapzaadschroot/rapeseed oilmeal	37,98	1,35	30,87	11,94	6,08	11,78	31,30	315,2	508
melasse/molasses	5,69	—	60,82	—	9,86	23,63	1,90	37,0	478
mengsel (berekend)/mixture (calculated)	17,79	3,16	52,91	6,48	7,18	12,48	14,25	150,0	671
mengsel (bepaald)/mixture (determined)	17,22	3,12	53,39	6,37	6,92	12,98	14,00	145,2	678
	Crude protein (%)	Fat (%)	N-free extract (%)	Crude fibre (%)	Ash (%)	Mois- ture (%)	True protein (%)	Dig. crude protein (g/kg)	Starch equiv- alent (g/kg)

Appendix D. Composition and nutritive value of the components of trial mixture in the second part of trial period.



Bijlage E. Samenstelling en voederwaarde van de bestanddelen van het controlemengsel in het tweede deel van de hoofdperiode.

	Ruw eiwit (%)	Vet (%)	Overige koolhy- draten (%)	Ruwe celstof (%)	As (%)	Vocht (%)	Werke- lijk eiwit (%)	vre (g/kg)	Zetmeel- waarde (g/kg)
sojaschroot/soya bean oilmeal	42,55	1,20	30,52	8,44	5,35	11,94	40,38	387,2	695
lijnmeel/linseed oilmeal	32,04	6,83	34,96	9,06	5,53	11,58	26,20	275,5	684
kokosmeel/coconut oilmeal	18,82	13,72	36,63	12,47	6,56	11,80	17,46	150,6	881
maismee/maizemeal	8,49	3,49	68,30	3,04	1,21	15,47	8,01	62,0	795
gerstemeel/ barley meal	8,89	1,91	66,57	4,80	2,27	15,56	7,65	64,9	688
gedroogde pulp/dried beet pulp	8,83	0,56	57,00	17,80	6,67	9,14	7,78	52,1	626
melasse/molasses	5,69	—	60,82	—	9,86	23,63	1,90	37,0	478
mengsel (berekend)/mixture (calculated)	15,37	5,04	51,32	7,37	7,12	13,78	13,38	123,2	711
mengsel (bepaald)/mixture (determined)	15,42	4,60	53,66	6,84	6,56	12,92	13,29	123,7	717
	Crude protein (%)	Fat (%)	N-free extract (%)	Crude fibre (%)	Ash (%)	Mois- ture (%)	True protein (%)	Dig. crude protein (g/kg)	Starch equiv- alent (g/kg)

Appendix E. Composition and nutritive value of the components of control mixture in second part of trial period.

Bijlage F. Samenstelling van de droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van de beide krachtvoedermengsels in het eerste deel van de hoofdperiode.

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Vet	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
<i>computermengsel/trial mixture (V 936)</i>								
samenstelling/composition	87,00		22,09	3,91	56,53	8,62	8,85	17,83
verteringscoëfficiënten/digestion coefficients:								
hamel/wether N	77,1	81,7	79,6	91,2	92,5	29,8	29,5	77,8
hamel/wether O	78,0	81,8	80,0	94,5	89,2	44,6	39,1	77,2
hamel/wether P	76,1	80,1	81,8	91,9	87,8	34,5	35,6	79,0
gemiddeld/average	77,1	81,2	80,5	92,5	89,8	36,3	34,7	78,0
<i>controlemengsel/control mixture (V 928)</i>								
samenstelling/composition	86,82		21,65	4,84	56,53	8,57	8,41	19,67
verteringscoëfficiënten/digestion coefficients:								
hamel/wether N	83,4	87,0	85,3	95,5	92,7	49,1	43,7	85,5
hamel/wether O	84,7	88,1	85,9	97,0	92,5	58,8	48,3	85,7
hamel/wether P	81,9	85,5	84,7	95,5	90,9	45,5	43,0	85,9
gemiddeld/average	83,3	86,9	85,3	96,0	92,0	51,1	45,0	85,7
	Dry matter	Or-ganic matter	Crude protein	Fat	N-free extract	Crude fibre	Ash	True protein

Appendix F. Composition of dry matter (%) and digestion coefficients of the two concentrate mixtures in the first part of trial period.

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

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
<i>eerste deel hoofdperiode/first part trial period (V 926)</i>							
samenstelling/composition	87,18		10,09	44,19	36,03	9,68	8,58
verteringscoëfficiënten/digestion coefficients:							
hamel/wether N	64,1	66,2	58,6	62,8	72,6	43,9	53,4
hamel/wether O	64,7	66,8	56,2	64,2	72,8	45,5	52,7
hamel/wether P	61,9	63,8	57,4	61,1	68,8	44,4	53,7
gemiddeld/average	63,6	65,6	57,4	62,7	71,4	44,5	53,3
<i>tweede deel hoofdperiode/second part trial period (V 938)</i>							
samenstelling/composition	88,08		13,05	48,60	27,41	10,94	9,63
verteringscoëfficiënten/digestion coefficients:							
hamel/wether D	68,6	70,9	65,4	71,0	73,3	50,1	57,3
hamel/wether E	67,8	70,4	65,1	70,9	72,1	46,9	56,0
hamel/wether F	69,5	71,8	65,9	71,8	74,6	51,0	58,0
gemiddeld/average	68,6	71,0	65,5	71,2	73,3	49,3	57,1
	Dry matter	Organic matter	Crude protein	N-free extract + fat	Crude fibre	Ash	True protein

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

Bijlage H. Conditiebeoordeling van de koeien voor en na de hoofdperiode.

Proefgroep				Controlegroep			
koe no.	voor (1)	na (2)	verschil (1-2)	koe no.	voor (1)	na (2)	verschil (1-2)
97	8	7½	- ½	41	8½	9	+ ½
71	7	7	0	54	6½	7	+ ½
4	6½	6½	0	93	6	6	0
27	5½	5	- ½	90	6	6	0
84	8	7½	- ½	10	5	5	0
31	6	6	0	30	6	6½	+ ½
17	6	6½	+ ½	87	5	5½	+ ½
39	6½	7	+ ½	89	6	6	0
83	6	6½	+ ½	72	6½	6½	0
79	8	8	0	91	6½	6½	0
36	6	6	0	34	4	4	0
85	5	5	0	37	6	5½	- ½
gemiddeld/ average	6,54	6,54	0,00 ± 0,107	gemiddeld/ average	6,00	6,12	+ 0,12 ± 0,090
	before (1)	after (2)	difference (1-2)		before (1)	after (2)	difference (1-2)
Trial group				Control group			

Appendix H. Appraisal of cow's condition before and after trial period.

Bijlage I. Levend gewicht van de koeien voor en na de hoofdperiode (kg).

Proefgroep				Controlegroep			
koe no.	voor (1)	na (2)	verschil (1-2)	koe no.	voor (1)	na (2)	verschil (1-2)
97	640	621	- 19	37	481	466	- 15
71	596	568	- 28	34	490	488	- 2
4	553	550	- 3	91	526	511	- 15
27	541	526	- 15	72	544	523	- 21
84	543	521	- 22	89	531	516	- 15
31	535	524	- 11	87	561	544	- 17
17	533	542	+ 9	30	532	535	+ 3
39	538	540	+ 2	10	551	529	- 22
83	532	520	- 12	90	556	560	+ 4
79	521	526	+ 5	93	550	531	- 19
36	517	510	- 7	54	599	599	0
85	461	464	+ 3	41	626	616	- 10
gemiddeld/ average	542,5	534,3	- 8,2 ± 3,37	gemiddeld/ average	545,6	534,8	- 10,8 ± 2,74
cow no.	before (1)	after (2)	difference (1-2)	cow no.	before (1)	after (2)	difference (1-2)
Trial group				Control group			

Appendix I. Liveweight of cows before and after trial period (kg).

Bijlage J. Gemiddelde dagelijkse opbrengst van de koeien van de proefgroep.

Koe no./cow no.	97	71	4	27	84
<i>melk/milk (kg)</i>					
voorperiode/control period I	22,50	20,07	26,10	27,14	21,
hoofdperiode/experimental period	18,98	17,36	22,59	22,58	18,
naperiode/control period II	16,60	15,34	19,30	17,80	15,
<i>vet/fat (g)</i>					
voorperiode/control period I	874,6	803,9	1011,0	1029,6	818,
hoofdperiode/experimental period	748,3	673,4	819,4	857,2	723,
naperiode/control period II	690,1	619,9	744,6	742,5	677,
<i>vetvrije droge stof/solids-not-fat (g)</i>					
voorperiode/control period I	1997,3	1769,9	2262,2	2391,4	1879,
hoofdperiode/experimental period	1688,4	1526,8	1939,2	1987,2	1627,
naperiode/control period II	1467,8	1336,7	1652,0	1570,5	1383,
<i>eiwit/protein (g)</i>					
voorperiode/control period I	725,9	650,0	793,4	843,2	685,
hoofdperiode/experimental period	637,2	571,2	658,7	709,5	599,
naperiode/control period II	560,2	490,8	573,1	575,4	522,
<i>vetpercentage/fat content (%)</i>					
voorperiode/control period I	3,89	4,01	3,87	3,79	3,
hoofdperiode/experimental period	3,94	3,88	3,63	3,80	3,
naperiode/control period II	4,16	4,04	3,86	4,17	4,
<i>eiwitpercentage/protein content (%)</i>					
voorperiode/control period I	3,23	3,24	3,04	3,11	3,
hoofdperiode/experimental period	3,36	3,29	2,92	3,14	3,
naperiode/control period II	3,37	3,20	2,97	3,23	3,

Appendix. J. Average daily yield of cows of trial group.

	17	39	83	79	36	85	Gem./ Average
66	25,82	21,62	22,02	19,86	17,81	21,25	22,60
56	20,46	17,80	15,00	16,87	14,16	16,48	18,52
01	17,30	14,86	11,33	15,06	11,17	12,68	15,33
2,6	922,4	717,6	856,3	742,3	720,7	865,6	853,8
5,9	758,8	607,2	551,0	652,2	557,3	673,4	699,9
4,4	678,7	536,6	424,3	632,1	469,1	551,4	618,4
1,1	2237,4	1756,3	1951,6	1742,9	1549,9	1836,0	1964,0
0,0	1782,7	1428,9	1323,6	1495,4	1224,8	1423,4	1608,2
6,6	1506,1	1180,4	982,1	1334,3	970,4	1088,5	1327,2
0,0	765,4	604,5	686,4	599,6	540,2	659,9	689,6
0,0	625,6	507,3	499,9	525,6	443,7	532,6	577,0
0,6	548,8	433,6	374,9	484,3	355,9	414,2	486,2
0,44	3,57	3,32	3,89	3,74	4,05	4,07	3,78
0,60	3,71	3,41	3,67	3,87	3,94	4,09	3,78
0,84	3,92	3,61	3,74	4,20	4,20	4,35	4,03
2,81	2,96	2,80	3,12	3,02	3,03	3,11	3,05
2,84	3,06	2,85	3,33	3,12	3,13	3,23	3,12
2,94	3,17	2,92	3,31	3,22	3,19	3,27	3,17

Bijlage K. Gemiddelde dagelijkse opbrengst van de koeien van de controlegroep.

Koe no./cow no.	37	34	91	72	89
<i>melk/milk (kg)</i>					
voorperiode/control period I	22,25	27,72	20,28	16,81	20,3
hoofdperiode/experimental period	20,55	23,00	15,02	15,13	15,2
naperiode/control period II	17,09	19,49	12,75	12,05	13,0
<i>vet/fat (g)</i>					
voorperiode/control period I	821,7	1148,7	754,8	688,1	841,4
hoofdperiode/experimental period	811,9	1001,5	597,9	637,6	693,8
naperiode/control period II	665,4	815,9	486,2	499,4	580,8
<i>vetvrije droge stof/solids-not-fat (g)</i>					
voorperiode/control period I	1905,4	2400,9	1761,4	1475,4	1793,6
hoofdperiode/experimental period	1774,0	2035,8	1313,1	1318,5	1362,6
naperiode/control period II	1480,0	1724,1	1116,1	1038,9	1154,4
<i>eiwit/protein (g)</i>					
voorperiode/control period I	642,1	799,5	615,6	562,6	653,4
hoofdperiode/experimental period	599,6	711,3	478,6	516,6	529,6
naperiode/control period II	503,6	638,5	408,6	407,4	444,2
<i>vetpercentage/fat content (%)</i>					
voorperiode/control period I	3,69	4,14	3,72	4,09	4,13
hoofdperiode/experimental period	3,95	4,35	3,98	4,21	4,54
naperiode/control period II	3,89	4,19	3,81	4,14	4,44
<i>eiwitpercentage/protein content (%)</i>					
voorperiode/control period I	2,89	2,88	3,04	3,35	3,20
hoofdperiode/experimental period	2,92	3,09	3,19	3,41	3,47
naperiode/control period II	2,95	3,28	3,20	3,38	3,39

Appendix K. Average daily yield of cows of control group.



	30	10	90	93	54	41	Gem./ Average
49	23,01	24,32	23,99	17,97	26,26	20,54	22,50
30	18,58	21,69	19,12	14,82	22,38	17,49	18,53
71	14,09	19,01	16,99	12,71	17,96	15,68	15,72
8	906,6	849,4	888,9	844,5	943,9	765,5	862,4
6	866,2	819,4	742,4	703,2	858,1	690,9	760,5
9	703,6	696,8	639,8	570,9	722,1	617,3	635,7
0	2060,4	2095,9	2149,4	1657,9	2279,9	1807,6	1968,8
2	1679,4	1847,1	1711,6	1351,5	1975,3	1530,2	1628,4
0	1285,1	1622,3	1518,0	1152,4	1604,2	1365,1	1380,9
5	777,7	725,3	759,1	640,6	797,1	614,7	693,8
6	634,1	667,3	616,8	524,1	682,8	540,3	589,1
6	486,1	574,1	542,5	451,9	568,6	481,6	501,8
38	3,94	3,49	3,71	4,70	3,59	3,73	3,83
65	4,66	3,78	3,88	4,75	3,83	3,95	4,10
56	4,99	3,67	3,77	4,49	4,02	3,94	4,04
79	3,38	2,98	3,16	3,56	3,04	2,99	3,08
95	3,41	3,08	3,23	3,54	3,05	3,09	3,18
91	3,45	3,02	3,19	3,56	3,17	3,07	3,19