

De invloed van veranderingen in de ruwvoeder-  
krachtvoeder-verhouding op melkvee

460230

*Verlagen van Landbouwkundige Onderzoeken 683*

UDC nr. 636.2.084.423 636.2.085.5 636.2.081.8

N. D. Dijkstra

Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Hoorn

# De invloed van veranderingen in de ruwvoeder-krachtvoeder-verhouding op melkvee

with a summary

The influence of variations in the roughage-  
concentrates ratio on dairy cows

R622  
683



1966 *Centrum voor landbouwpublicaties en landbouwdocumentatie*  
*Wageningen*

© Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen 1966

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

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

# Inhoud

1	INLEIDING . . . . .	1
2	ALGEMENE OPMERKINGEN . . . . .	2
2.1	Doelstelling . . . . .	2
2.2	Proefdieren . . . . .	2
2.3	Proefindeling . . . . .	2
2.4	Waarnemingen . . . . .	3
2.5	Het voederschema . . . . .	3
2.6	Stoornissen . . . . .	4
3	HET PROEFVOEDER . . . . .	6
4	DE VOEDERING . . . . .	8
4.1	Voorperiode . . . . .	8
4.2	Hoofdperiode . . . . .	8
4.3	Naperiode . . . . .	10
5	DE GEZONDHEIDSTOESTAND EN CONDITIE DER KOEIEN . . . . .	12
6	HET LEVEND GEWICHT . . . . .	13
7	OPBRENGST AAN MELK, VET, EIWIT EN VETVRIJE DROGE STOF . . . . .	15
8	SAMENSTELLING VAN DE MELK . . . . .	18
9	BESCHOUWING VAN DE VERKREGEN RESULTATEN . . . . .	20
	SAMENVATTING EN CONCLUSIES . . . . .	22
	SUMMARY AND CONCLUSIONS . . . . .	24
	LITERATUUR . . . . .	26
	BIJLAGEN/APPENDICES . . . . .	27

# 1 Inleiding

De landbouw wordt in ons land gesteld tegenover onvermijdelijke en grote maatschappelijke veranderingen. Dat is een algemeen bekend en aanvaard gegeven. Oplossing van de daarmee samenhangende problemen is echter aanzienlijk moeilijker dan het vaststellen van die feiten. Groot is dan ook de vraag naar economische en technische gegevens, die het veehouder en akkerbouwer mogelijk moeten maken hun bedrijven zo goed mogelijk aan te passen.

In een aantal gevallen lukt dit door bedrijfseconomisch een nieuwe koers uit te zetten en te varen. Vaak lukt het langs die weg niet of onvoldoende omdat de bedrijfseconoom zelf grote problemen ontmoet, zowel economische als technische. Oplossing daarvan vergt onderzoek.

Veel instituutsonderzoek is in de laatste jaren op de beantwoording van technische vragen in dit kader gericht, ook in Hoorn. Genoemd worden in dit verband het onderzoek betreffende de voedernormen, de hooi/kuilverhouding in de melkveevoeding en het voederwaardeonderzoek van hooi en kuil, geconserveerd volgens opkomende nieuwe methoden.

De veranderingen in de landbouw zetten evenwel door, zodat steeds nieuwe en voorheen nauwelijks denkbare vragen worden gesteld. Bedrijven, die gisteren groot genoeg waren voor een bevredigend bestaan van de boer, worden nu kleiner en zijn binnenkort te klein. De reactie van de boer op zo'n bedrijf zal zijn: meer produceren door meer en beter vee en door meer en beter voer. Aannemend dat hij er in slaagt aldus het mogelijke te bereiken dan zal verdere vergroting van de produktie slechts mogelijk zijn door de ruwvoer/krachtvoerverhouding in de richting van meer krachtvoer te verschuiven. Behalve door structuurveranderingen kan deze ontwikkeling ook reëel worden in jaren met een ongunstige ruwvoerpositie. Voorts zal in (ontwikkelings)landen met een sterk van het onze afwijkend voederproduktiepatroon de verhouding tussen ruwvoer en krachtvoer een zeer actueel vraagstuk kunnen zijn.

Om al deze redenen bestaat vooral van de zijde van het bedrijfseconomisch onderzoek veel belangstelling voor de beantwoording van de vraag wat de reactie van het dier zal zijn op variaties in de ruwvoer/krachtvoerverhouding. In de in dit verslag beschreven proef is hieraan aandacht geschonken. Het spreekt vanzelf dat hierbij uitsluitend aan de technische aspecten van het probleem aandacht is geschonken. De bedrijfseconomische interpretatie en de eventuele toepassing van het resultaat in de praktijk is een zaak voor het bedrijfseconomisch onderzoek en de voorlichting.

## 2 Algemene opmerkingen

### 2.1 Doelstelling

Bij deze proef, die met behulp van drie groepen melkkoeien werd genomen, werd een rantsoen met weinig hooi vergeleken met een rantsoen met een ruime hoeveelheid hooi. In beide gevallen werd het rantsoen met krachtvoeder aangevuld tot de normen, wat betekent dat naast weinig hooi de hoeveelheid krachtvoeder aanzienlijk groter moest zijn dan naast veel hooi.

Verder werd nog nagegaan, of het verschil zou kunnen uitmaken, of bij voeding van kleine hoeveelheden hooi het materiaal fijn of grof is. Op deze wijze waren er bij deze proef de volgende 3 groepen:

groep I: een geringe hoeveelheid fijn hooi

groep II: een geringe hoeveelheid grof hooi

groep III: een ruime hoeveelheid fijn hooi

### 2.2 Proefdieren

De proef werd genomen met 3 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.

Enkele weken voor het begin van de eigenlijke proef werden reeds 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 en de kalftijd. De groepen I en II zijn verder nog willekeurig naar hun plaats in de stal onderverdeeld in 3 groepjes: a, b en c, die resp. 5, 4 en 3 kg hooi ontvingen.

### 2.3 Proefindeling

De proefperiodes waren bij deze proef als volgt:

*Voorperiode* (gelijke voeding) van 16 dec. 1964 - 13 jan. 1965; 28 dagen

*Hoofdperiode* (verschillende voeding) van 20 jan. - 17 april; 87 dagen

*Naperiode op stal* (gelijke voeding) van 24 april - 12 mei; 18 dagen

*Naperiode in de weide* (gelijke voeding) van 17 mei - 16 juni; 30 dagen.

Tussen de voor- en hoofdperiode en ook tussen de hoofd- en naperiode werd een overgangswEEK ingelegd. Verder werden bij de overgang van stal naar weide 5 dagen overgang in acht genomen.

## 2.4 Waarnemingen

Van alle koeien werd tweemaal per week telkens gedurende twee op elkaar volgende etmalen de melkopbrengst bepaald, dit is dus gedurende 4 dagen per week. Voor elke koe werd de melk van twee op elkaar volgende etmalen in de juiste verhouding gemengd. In deze mengmonsters 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 stalperiode 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 hoofdperiode werden de koeien door een drietal deskundigen op conditie beoordeeld. Verder werden van alle in de hoofdperiode gebruikte voedermiddelen regelmatig monsters genomen voor analyse doeleinden.

## 2.5 Het voederschema

Zowel in de voor- en hoofd- als in de naperiode op stal ontvingen alle koeien hooi en krachtvoeder.

In de hoofdperiode ontvingen de koeien van groep III (controlegroep) zoveel hooi als ze wilden opnemen zonder noemenswaardige resten in de voergoot achter te laten. Zowel bij de groepen I als II ontvingen 4 dieren 3 kg hooi, 4 dieren 4 kg hooi en 4 dieren 5 kg hooi.

Om de overgang van de voorperiode naar de hoofdperiode en later van de hoofdperiode naar de naperiode voor alle groepen niet te ingrijpend te maken, ontvingen alle koeien in de voor- en naperiode 7 kg hooi, aangevuld met krachtvoeder. Later in de naperiode werden de dagrantsoenen hooi op 10 kg gebracht. Het krachtvoer werd gegeven in de vorm van brokjes, die naar onze opgave werden samengesteld.

De voeding van de beide groepen met de geringe hoeveelheden hooi was als volgt:

6.00 uur	1/2 portie hooi
8.00 uur	1/3 portie krachtvoer
14.30 uur	1/3 portie krachtvoer
15.30 uur	1/2 portie hooi



17.30 uur  $\frac{1}{3}$  portie krachtvoer

De voeding van de controlegroep geschiedde op de wijze, zoals die op het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn steeds gebruikelijk is:

6.00 uur  $\frac{1}{4}$  portie ruwvoer

8.00 uur  $\frac{1}{2}$  portie krachtvoer

8.30 uur  $\frac{1}{4}$  portie ruwvoer

14.30 uur  $\frac{1}{2}$  portie krachtvoer

15.30 uur  $\frac{1}{4}$  portie ruwvoer

17.30 uur  $\frac{1}{4}$  portie ruwvoer

Alle voedermiddelen werden steeds per koe afgewogen (individuele voeding); alleen op zon- en feestdagen werd het ruwvoer per groep afgewogen. Met uitzondering van de controlegroep ontvingen alle groepen koeien in de verschillende perioden minder hooi dan ze graag hadden gehad. De dieren van de controlegroep ontvingen gedurende de hoofdperiode zoveel hooi als ze konden opnemen, wat varieerde van 10 tot 14 kg per dier per dag.

De hoeveelheden krachtvoer varieerden van koe tot koe, doordat door verschil in melk- en vetproductie en levend gewicht en door verschil in de verstrekte hoeveelheden hooi, de behoefte hieraan (berekend volgens de voedernormen van het c.v.b.) 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 bleven echter de *gemiddelde* veranderingen in de hoeveelheden krachtvoer voor de drie groepen steeds aan elkaar gelijk. Dit werd bereikt door de voederbehoefte van de groepen I en II steeds te richten op die van groep III, die een ruime hoeveelheid hooi ontving en daarom als controlegroep werd gebruikt.

De koeien van de groepen I en II kregen daardoor in de hoofd- en naperiode niet precies die hoeveelheden krachtvoer, die ze volgens haar produktie en gewicht zouden moeten ontvangen. Na elke rantsoenberekening werd de totale hoeveelheid krachtvoer van elk van deze groepen precies in dezelfde mate verminderd als die van groep III, die dienst deed als 'stuurgroep'. Er werd dus aangenomen, dat het 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

In de voorperiode kreeg koe no. 80 herhaaldelijk hevige neusbloedingen, waardoor het dier uit de proef moest worden genomen. Zij werd vervangen door een later afgekalfde koe no. 9. Hierdoor werd een herziening van de vooraf gemaakte indeling noodzakelijk. Hiervan maakten wij tevens gebruik om de twee koeien met de slechtste produktie door twee reservekoeien te vervangen. In het begin van de hoofdperiode kreeg koe no. 73 (groep III) een ernstige uierontsteking. Op 5 april

kreeg koe no. 33 (groep I) longontsteking en - kort nadat zij in de weide was gekomen - kreeg koe no. 47 (groep III) ernstige uierontsteking. In elk van deze gevallen waren wij genoodzaakt gedurende enige weken de produktie van deze dieren te berekenen als percentage van de overige dieren van deze groep.

Verder kwamen er enkele lichte storingen voor, waardoor de melkproduktie van 1 of ten hoogste 2 monsternemingen moest worden gecorrigeerd.

### 3 Het proefvoeder

In deze proef moeten zowel het hooi als het krachtvoeder als proefvoeder worden beschouwd.

*Het fijne hooi* zou, behalve aan een groep met weinig hooi, ook aan de controle-groep worden vervoederd. Hierdoor was van dit materiaal een grote hoeveelheid nodig, waardoor wij genoodzaakt waren dit van twee verschillende percelen te betrekken.

Het gras voor de 1e partij werd op 19 mei op perceel C gemaaid en van 25-28 mei in de geventileerde hooitas 2 gebracht (1e laag). Het werd als zeer mooi, fijn en groen materiaal binnengebracht met een droge-stofgehalte van gemiddeld 71,0 %.

Na het aanbrengen van een dunne strolaag voor afscheiding, kwam hierop van 1-8 juni de 2e laag, afkomstig van perceel G. Het gras van dit perceel was op 20 mei gemaaid. Het heeft maar kort op het veld gelegen en is daarna - in afwachting van het binnenhalen - op kleine oppers gezet. Het hooi was minder fijn en minder groen dan het vorige. Doordat er in de tijd, dat de oppers op het veld stonden, nogal wat regen is gevallen, was het hooi bij het binnenhalen minder droog (gemiddeld 65,2 % droge stof).

Beide lagen werden in de tas geventileerd met onverwarmde lucht totdat ze zo droog waren, dat bij stopzetting van het ventileren de temperatuur in het hooi niet meer steeg.

Van *het grove hooi* was slechts een betrekkelijk geringe hoeveelheid nodig. Het gras hiervoor werd op 10 juni gemaaid op perceel AS. Op 16 en 17 juni werd het hooi binnengehaald met een droge-stofgehalte van 79,0 % en gebracht in tas 1 op een klamp oud hooi.

Hoewel, gezien het hoge droge-stofgehalte, ventileren niet nodig was, werd het toch nog een korte tijd geventileerd.

De samenstelling van de verschillende partijen hooi en de tijd gedurende welke ze in de hoofdperiode zijn vervoederd, zijn vermeld in bijlage B. De verschillen tussen de beide partijen fijn hooi waren niet groot. De 1e partij bevatte wat meer eiwit en wat minder ruwe celstof.

Er was een groot verschil in samenstelling tussen het fijne en het grove hooi. Eerstgenoemd hooi bezat gemiddeld 15,6 % ruw eiwit en 28,4 % ruwe celstof en het grove hooi 9,1 % ruw eiwit en 34,4 % ruwe celstof. Alle partijen waren goed gewonnen en vrij van broei, stof of schimmel.

Van alle 3 partijen werd met behulp van hamels de verteerbaarheid bepaald.

De uitkomsten van de verteringsproeven zijn vermeld in bijlage D. Met behulp van de samenstelling uit bijlage B en de verteringscoëfficiënten uit bijlage D werd van de verschillende partijen hooi de voederwaarde berekend (tabel 1).

Tabel 1. Voederwaarde van de in de hoofdperiode gevoerde hooisoorten (g/kg)

	Aantal dagen	In de droge stof		In het hooi als zodanig		
		g vre	g zw	droge stof	g vre	g zw
<b>FIJN HOOI/fine hay</b>						
2e laag/2nd layer	37	89,1	421,5	844	75,2	355,6
1e laag/1st layer	50	103,5	441,4	842	87,1	371,5
gem./average	87	97,3	432,8	843	82,0	364,7
<b>GROF HOOI/coarse hay</b>						
gem./average	87	45,8	369,7	847	38,8	313,2
	<i>number of days</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equivalent</i>	<i>dry matter</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equivalent</i>
		<i>in dry matter</i>		<i>in undried hay</i>		

Table 1. Nutritive value of the hay, fed during the experimental period (g/kg)

Het krachtvoer werd gegeven in de vorm van brokjes. Bij de bereiding van de brokjes werden van elk der bestanddelen monsters genomen voor analysedoeleinden. Voor de voederwaardeberekening werden bij mais-, gerst-, cocos- en lijnmeel de verteringscoëfficiënten en waardcijfers uit de VEEVOEDERTABEL (1957) gebruikt. Voor de voederwaardeberekening van de droge pulp werden cijfers gebruikt van eigen onderzoek (DIJKSTRA, 1960). Ook bij de melasse was dit het geval (DAMMERS en DIJKSTRA, 1953). De melasse bevatte 47,7 % suiker.

De samenstelling alsmede de berekende voederwaardcijfers van elk van de bestanddelen van het krachtvoeder zijn vermeld in bijlage C. Hierin is ook opgenomen de procentuele samenstelling van het krachtvoedermengsel. De voederwaarde van dit mengsel werd berekend op 129 g vre en 658 g zw per kg.

## 4 De voeding

### 4.1 Voorperiode (16 dec. 1964—13 jan. 1965)

In de voorperiode ontvingen alle koeien 7 kg hooi per dier per dag, aangevuld met het nodige krachtvoer.

Het krachtvoer bestond uit brokjes van de volgende samenstelling:

30 %	lijnmeel
7,5 %	cocosmeel
10 %	geëxtraheerd sojameel
30 %	maismeel
10 %	gedroogde pulp
10 %	melasse
2,5 %	mineralen

De berekende voederwaarde van het mengsel was 175 g vre en 674 g zw per kg.

De koeien van de verschillende groepen ontvingen in deze periode:

groep I	7 kg hooi en gemiddeld 10,10 kg krachtvoer per dier per dag
groep II	7 kg hooi en gemiddeld 10,51 kg krachtvoer per dier per dag
groep III	7 kg hooi en gemiddeld 10,38 kg krachtvoer per dier per dag

### 4.2 Hoofdperiode (20 jan.—17 april 1965)

In de hoofdperiode en ook reeds in de overgangswEEK ontvingen de koeien van groep I en III het fijne hooi en groep II het grove hooi. In de overgangswEEK werd het dagelijkse hooirantsoen geleidelijk gebracht op de hoeveelheid, die ze in de hoofdperiode dagelijks zouden ontvangen. Dit was zowel voor groep I (fijn hooi) als voor groep II (grov hooi): 4 dieren 5 kg hooi, 4 dieren 4 kg hooi en 4 dieren 3 kg hooi. Groep III deed dienst als controlegroep. De koeien van deze groep ontvingen zoveel fijn hooi als ze wilden opnemen zonder resten van betekenis in de voergoot achter te laten. De hoeveelheden varieerden van 10 tot 14 kg met een gemiddelde van 12,0 kg per dier per dag.

De voederwaarde van het hooi en krachtvoeder is reeds in het vorige hoofdstuk vermeld.

In tabel 2 zijn de hoeveelheden voeder opgenomen, die elk der 3 groepen in de hoofdperiode gemiddeld hebben ontvangen.

Hierbij zijn nog volledigheidshalve de groepen I en II verdeeld in 3 groepjes van 4 dieren die resp. 5, 4 en 3 kg hooi hebben ontvangen.

Tabel 2. De hoeveelheden voeder en voederwaarde, die de verschillende groepen in de hoofdperiode gemiddeld hebben ontvangen

	Hoeveel- heid hooi (kg)	Hoeveel- heid krachtvoer (kg)	Droge stof (kg)	g vre	g zw	
<b>GROEP I</b> (WEINIG FIJN HOOI)						<b>GROUP I</b> (A LITTLE FINE HAY)
groep Ia	5,0	9,07				group Ia
groep Ib	4,0	8,90				group Ib
groep Ic	3,0	8,94				group Ic
gemiddeld	<b>4,0</b>	<b>8,97</b>	11,13	1486	7359	average
<b>GROEP II</b> (WEINIG GROF HOOI)						<b>GROUP II</b> (A LITTLE COARSE HAY)
groep IIa	5,0	9,85				group IIa
groep IIb	4,0	9,92				group IIb
groep IIc	3,0	9,12				group IIc
gemiddeld	<b>4,0</b>	<b>9,63</b>	11,72	1398	7588	average
<b>GROEP III</b> (VEEL FIJN HOOI)	<b>12,0</b>	<b>4,64</b>	<b>14,13</b>	<b>1583</b>	<b>7429</b>	<b>GROUP III</b> (MUCH FINE HAY)
	<i>quantity of hay (kg)</i>	<i>quantity of con- centrates (kg)</i>	<i>dry matter (kg)</i>	<i>dig. crude protein (g)</i>	<i>starch equivalent (g)</i>	

Table 2. The average quantity of fodder and nutritive value given to the different groups in the experimental period

In deze tabel zijn tevens te vinden de hoeveelheden droge stof, voedernorm ruw eiwit en zetmeelwaarde die de koeien van elk van de drie groepen dagelijks gemiddeld hebben ontvangen.

De hoeveelheden zetmeelwaarde, die de groepen I en III hebben ontvangen, waren ongeveer aan elkaar gelijk. Het verschil is slechts 70 g zw, wat ongeveer overeenkomt met 0,1 kg krachtvoer. Groep II heeft iets meer ontvangen. Dit is te wijten aan een te lage schatting van de voederwaarde van het grove hooi. Daar de definitieve uitkomsten (analyses en verteringscoëfficiënten) pas bekend worden, wanneer de proef reeds is beëindigd, moeten wij ons tijdens de proef behelpen met schattingen aan de hand van voorlopige bepalingen.

In tabel 3 zijn tenslotte nog vergeleken de hoeveelheden voedernorm ruw eiwit en zetmeelwaarde, die de koeien in totaal ontvingen, met die welke ze volgens de normen van het C.V.B. nodig hadden.

Tabel 3. Vergelijking van de hoeveelheid voederwaarde (kg), die in de hoofdperiode gemiddeld per koe en per dag werd verstrekt, met de normen van het C.V.B.

	Gegeven		Nodig volgens de normen		
	vrc	zw	vrc	zw	
groep I (weinig fijn hooi)	1,49	7,36	1,40	7,38	group I (a little fine hay)
groep II (weinig grof hooi)	1,40	7,59	1,36	7,19	group II (a little coarse hay)
groep III (veel fijn hooi)	1,58	7,43	1,40	7,36	group III (much fine hay)
	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equivalent</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equivalent</i>	
	<i>administered</i>		<i>required according to the standards</i>		

Table 3. Comparison of the nutritive value given in the experimental period, on an average per cow per day, with the feeding standards of the Central Livestock Feeding Board (in kg)

Bij de berekening van de voederwaarde, die volgens de normen nodig zou zijn, hebben wij bij de groepen I en II een correctie aangebracht op het levend gewicht in verband met de geringere pensvulling.

Bij de groepen I en III waren de verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde in goede overeenstemming met de hoeveelheden, die de koeien voor produktie en onderhoud nodig hadden. De dieren van groep II zijn wat boven de zetmeelwaardennormen gevoederd, doordat haar behoefte in de voorperiode hoger was, welk verschil door het 'richten' in de hoofdperiode gehandhaafd blijft, terwijl in werkelijkheid de produktie in de hoofdperiode lager was.

Het eiwitgehalte van het krachtvoeder was zodanig gekozen dat de dieren, die het grove hooi aten (groep II), nog voldoende vre zouden ontvangen. Dit is goed gelukt. De beide andere groepen zijn bijgevolg iets boven de eiwitnormen gevoederd. Zoals uit een vroegere proefneming blijkt (FRENS en DIJKSTRA, 1959), zal dit weinig of geen invloed hebben gehad op de uitkomsten van deze proef.

### 4.3 Naperiode (24 april—16 juni 1965)

Deze bestond in dit geval uit 2 verschillende perioden, nl. een naperiode op stal van 24 april - 12 mei, terwijl verder nog in de weide van 17 mei - 16 juni de produktie van de koeien werd gecontroleerd.

In het begin der naperiode op stal en ook reeds in de daaraan voorafgaande overgangswEEK ontvingen alle koeien 7 kg fijn hooi. Op 5 mei werd deze hoeveel-

heid voor alle dieren op 10 kg gebracht om de overgang van de stal naar de weide minder schokkend te doen verlopen.

Gemiddeld ontvingen de 3 groepen in de naperiode op stal:

groep I gemiddeld 8,17 kg hooi en 5,42 kg krachtvoer

groep II gemiddeld 8,17 kg hooi en 5,56 kg krachtvoer

groep III gemiddeld 8,17 kg hooi en 5,56 kg krachtvoer

Het krachtvoer had dezelfde samenstelling als in de hoofdperiode.

In de weide liepen de koeien van de drie groepen tezamen en wel in 2 koppels van 18 met uit elke groep 6 dieren.



## 5 De gezondheidstoestand en conditie der koeien

Storingen tengevolge van de voeding hebben zich bij deze proef niet voorgedaan, ook niet bij die koeien, waarvan het ruwvoederrantsoen uit slechts 3 kg hooi bestond. Vanzelfsprekend waren de dieren met de zeer lage hooirantsoenen erg hongerig, maar na korte tijd waren ze hieraan gewend en vrij rustig, zolang ze niet bemerkten dat andere koeien ruwvoer ontvingen als zijzelf niets kregen. Zelfs de kleinste hooirantsoenen werden nog in tweemaal gegeven.

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

Groep I was iets in conditie teruggelopen, terwijl de groepen II en III iets in conditie waren vooruitgegaan. Geen van deze veranderingen kon als wezenlijk worden beschouwd. Ook het verschil tussen de groepen was t.o.v. de middelbare afwijking te klein om wezenlijk te worden genoemd.

## 6 Het levend gewicht

Gedurende de voorperiode was het gemiddelde gewicht der groepen aan elkaar gelijk.

Reeds in het begin van de hoofdperiode was er een groot verschil in levend gewicht tussen de controlegroep III en de beide andere groepen. Dit verschil moet volledig op rekening worden geschoven van het verschil in buikvulling.

In de loop der hoofdperiode is zowel bij groep I als bij groep III het levend gewicht regelmatig gedaald, terwijl bij groep II het gewicht vrijwel constant is gebleven.

Om een juist inzicht in het gewichtsverloop te krijgen, werd voor elk van de 3 groepen door het gemiddelde gewicht van de wekelijkse wegingen in de hoofdperiode een regressielijn berekend. De regressiecoëfficiënt geeft dan de gemiddelde wekelijkse gewichtsverandering van de betreffende groepen aan. Op deze wijze vonden wij de volgende wekelijkse gewichtsdalingen:

groep I (weinig fijn hooi)	gem. 1,48 kg per dier
groep II (weinig grof hooi)	gem. 0,29 kg per dier
groep III (controle)	gem. 1,29 kg per dier

Hieruit werd berekend dat de gemiddelde koe in

groep I	dagelijks 0,212 kg in gewicht daalde, die in
groep II	dagelijks 0,042 kg in gewicht daalde en die in
groep III	dagelijks 0,184 kg in gewicht daalde

In bijlage F is voor elke koe het gemiddelde gewicht opgenomen van de wegingen op drie opeenvolgende dagen aan het einde van de voorperiode en na afloop van de hoofdperiode, wanneer de koeien weer enige dagen gelijk zijn gevoerd om de verschillen in pensvulling te elimineren. Uit figuur 1 wordt de indruk verkregen dat bij de groepen I en II al inderdaad een constant gewicht is verkregen, maar dat dit bij de controlegroep III nog niet het geval was. Daardoor is bij laatstgenoemde groep de in bijlage F vermelde gewichtsdaling waarschijnlijk iets te klein.

Bij groep I	bedroeg de daling $22,33 \pm 3,61$ kg
bij groep II	bedroeg de daling $4,17 \pm 3,48$ kg
bij groep III	bedroeg de daling $13,33 \pm 4,85$ kg

De resultaten van deze bepalingwijze zijn in goede overeenstemming met de uitkomsten van de regressieberekeningen.

Er was geen verschil tussen de subgroepen.

Fig. 1. Loop van het gemiddeld levend gewicht (kg) tijdens de stalperiode

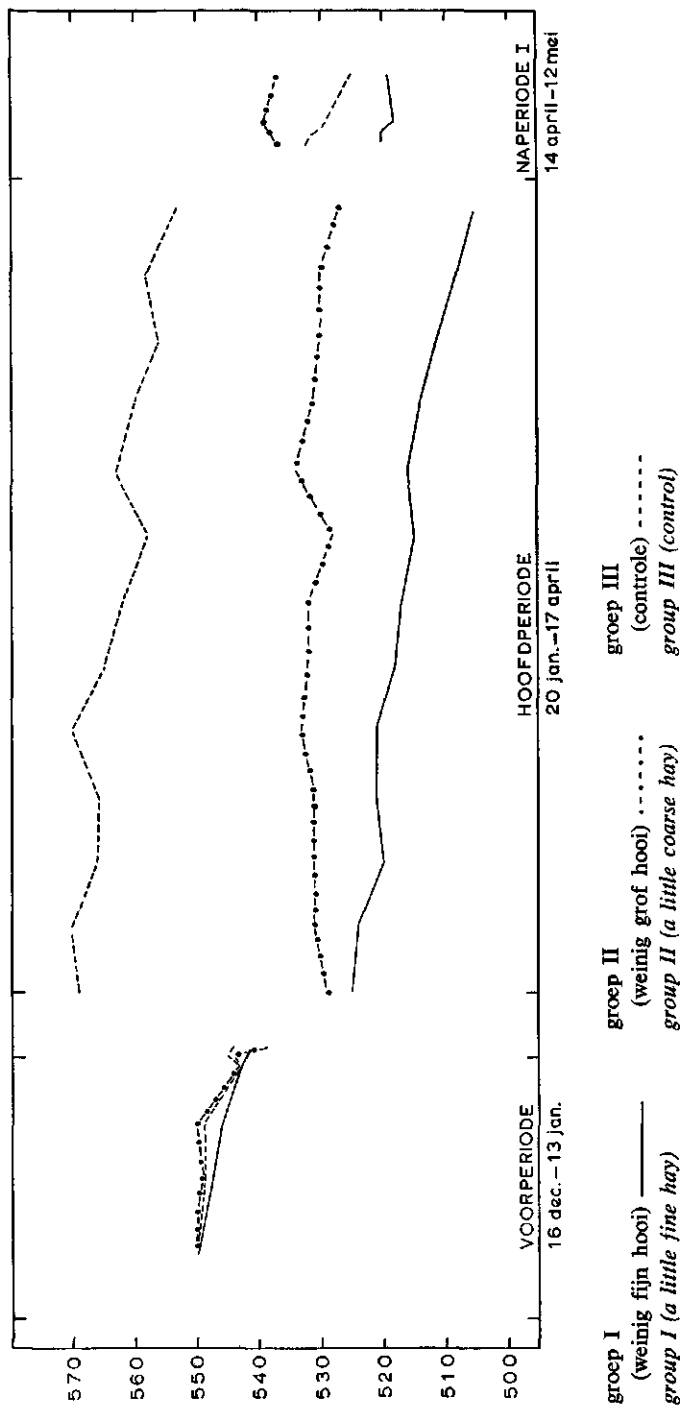


Fig. 1. Course of the average live weight (kg) during the indoor period

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

De grafieken van fig. 2 geven een overzicht over het verloop van de gemiddelde dagelijkse melk-, vet- en eiwitopbrengst van de drie groepen. Verder wordt in tabel 4 een overzicht gegeven van de gemiddelde opbrengsten aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit van elk der groepen in de verschillende perioden. Nadere gegevens over de afzonderlijke koeien zijn te vinden in de bijlagen G, H en I.

In de hoofdperiode was bij groep I in vergelijking met de controlegroep (III) de produktie aan melk, vetvrije droge stof en eiwit duidelijk gestegen. De stijging van de vetproduktie was slechts gering. Bij groep II was - wederom in vergelijking met de controlegroep - de produktie aan vet duidelijk en die aan melk en vetvrije droge stof iets gedaald. De hoeveelheid eiwit was vrijwel gelijk gebleven. Nu doet zich echter bij groep II het feit voor dat alle produkties in de naperiode ook en veelal in nog sterkere mate waren gedaald.

Om de juiste verschillen te krijgen, moeten de produktieverschillen in de hoofdperiode worden gecorrigeerd voor de verschillen in de voor- en naperiode. Voor laatstgenoemde nemen wij alleen de naperiode op stal, omdat het produktieverloop in de weide vrij onregelmatig was.

Bij de berekening van de correctie werd er rekening mee gehouden, dat de naperiode korter was dan de voorperiode. Hierdoor komt het midden van de hoofdperiode iets dichterbij het midden van de naperiode te liggen dan bij het midden van de voorperiode.

De aldus gecorrigeerde produktieverschillen zijn opgenomen in tabel 5.

Wanneer wij de produktie van de groepen I en II in de hoofdperiode vergelijken met die van de controlegroep III dan was bij groep I de produktie aan melk, vetvrije droge stof en eiwit duidelijk en die aan vet iets gestegen.

Na correctie was er bij groep II een geringe stijging in de produktie van melk, vetvrije droge stof en eiwit, maar een duidelijke daling van de geproduceerde hoeveelheid melkvet.

Zodoende waren alle produkties van groep I duidelijk hoger dan die van groep II. Omgerekend op standaardmelk (3,33 % vet) was het gecorrigeerde verschil tussen de groepen I en III  $0,60 \pm 0,294$  kg ten gunste van groep I en dat tussen de groepen II en III  $0,34 \pm 0,275$  kg ten nadele van groep II. Het verschil tussen de groepen I en II bedroeg tenslotte  $0,94 \pm 0,278$  kg ten gunste van groep I. Gezien de grootte van de middelbare afwijking kan alleen laatstgenoemd verschil als wezenlijk worden beschouwd.

Tevens is nagegaan of er nog een verschil was tussen de groepjes die 3, 4 of 5 kg hooi hebben ontvangen. Dit bleek niet het geval te zijn. De subgroepen, die 5 kg hooi ontvingen, waren ten opzichte van de voor- en naperiode, omgerekend op standaardmelk, 1,53 kg in productie gedaald. Voor de groepen met 4 kg hooi was dit 1,82 kg en voor die met 3 kg hooi 1,61 kg. Deze verschillen waren te klein om er enige waarde aan te kunnen hechten.

Fig. 2. Loop van de gemiddelde dagelijkse melk-, vet- en eiwitopbrengst in de verschillende perioden

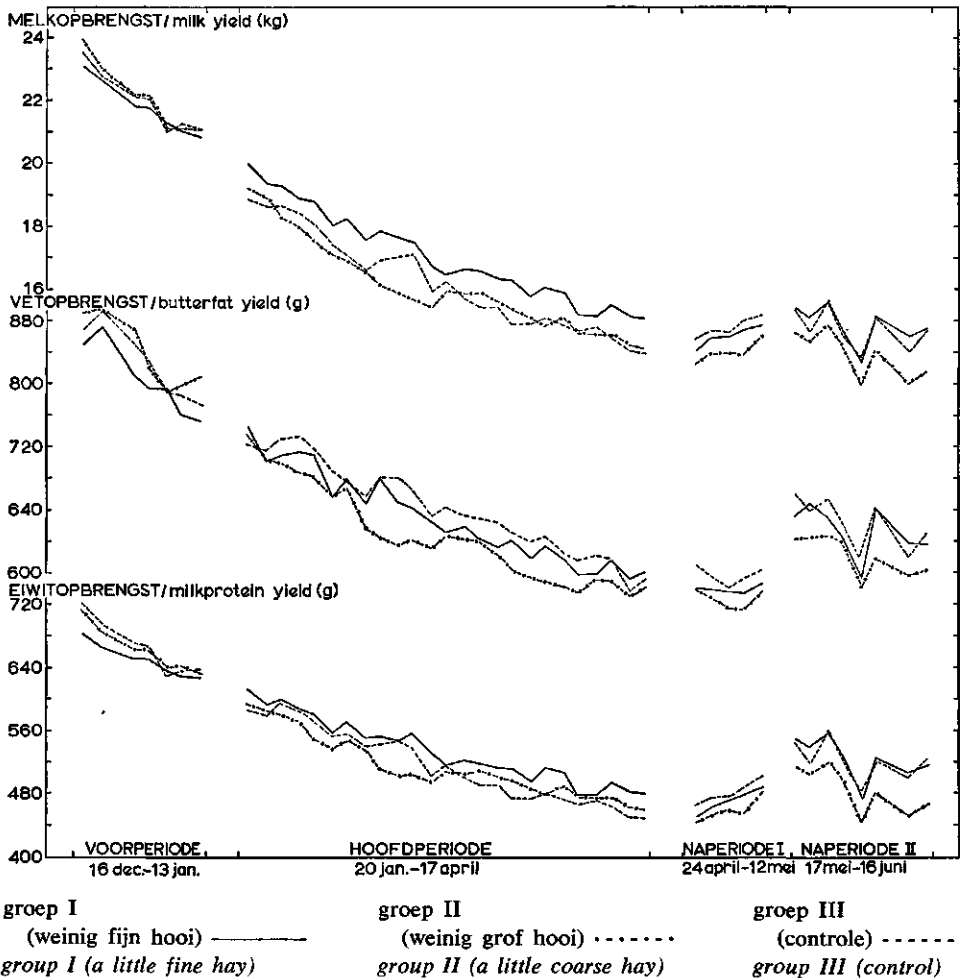


Fig. 2. Average daily milk, milkfat and milk protein production in the different periods

Tabel 4. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en eiwit

	Groep I (weinig fijn hooi)	Groep II (weinig grof hooi)	Groep III (controle)	Vershil I - III	Vershil II - III	Vershil I - II
<b>MELK/milk (kg)</b>						
voorperiode/ control period I	21,80	22,08	22,01	- 0,21	+ 0,07	- 0,28
hoofdperiode/ experimental period	17,06	16,05	16,22	+ 0,84	- 0,17	+ 1,01
naperiode op stal/ control period II	14,51	14,00	14,79	- 0,28	- 0,79	+ 0,51
naperiode in de weide/ pasture period	14,88	13,93	14,74	+ 0,14	- 0,81	+ 0,95
<b>VET/butterfat (g)</b>						
voorperiode	804,8	833,8	827,3	-22,5	+ 6,5	-29,0
hoofdperiode	630,0	606,1	642,8	-12,8	-36,7	+23,9
naperiode op stal	538,8	526,4	556,7	-17,9	-30,3	+12,4
naperiode in de weide	613,3	581,9	623,8	-10,5	-41,9	+31,4
<b>VETVRIJE DROGE STOF/solids-not-fat (g)</b>						
voorperiode	1865	1899	1891	-26	+ 8	-34
hoofdperiode	1454	1379	1405	+49	-26	+75
naperiode op stal	1243	1204	1273	-30	-69	+39
<b>EIWIT/milkprotein (g)</b>						
voorperiode	649,5	662,6	665,5	-16,0	- 2,9	-13,1
hoofdperiode	534,3	513,3	516,0	+18,3	- 2,7	+21,0
naperiode op stal	469,8	457,5	480,7	-10,9	-23,2	+12,3
naperiode in de weide	524,2	484,6	521,2	+ 3,0	-36,6	+39,6
	group I (little fine hay)	group II (little coarse hay)	group III (control)	differ- ence I - III	differ- ence II - III	differ- ence I - II

Table 4. Average daily production of milk, fat, solids-not-fat and milkprotein

Tabel 5. Gemiddelde gecorrigeerde produktieverschillen per koe per dag

	I - III	II - III	I - II
melk/milk (kg)	+ 1,09	+ 0,21	+ 0,88
vet/butterfat (g)	+ 7,4	-24,8	+32,2
vetvrije droge stof/solids-not-fat (g)	+77	+ 6	+71
eiwit/milkprotein (g)	+31,7	+10,8	+20,9
standaardmelk met 3,33 % vet/standardmilk with 3.33 % fat	+ 0,60	- 0,34	+ 0,94

Table 5. Average corrected differences in production per cow per day

## 8 Samenstelling van de melk

De gemiddelde percentages aan vet, vetvrije droge stof en eiwit zijn opgenomen in tabel 6.

Tabel 6. Samenstelling van de melk

	Groep I (weinig fijn hooi)	Groep II (weinig grof hooi)	Groep III (controle)	Vershil III - I	Vershil III - II	Vershil II - I
<b>VETGEHALTE/fatcontent (%)</b>						
voorperiode/ <i>control period I</i>	3,69	3,78	3,76	+0,07	-0,02	+0,09
hoofdperiode/ <i>experimental period</i>	3,69	3,78	3,96	+0,27	+0,18	+0,09
naperiode op stal/ <i>control period II</i>	3,71	3,76	3,76	+0,05	0	+0,05
naperiode in de weide/ <i>pasture period</i>	4,12	4,18	4,32	+0,11	+0,05	+0,06
<b>VETVRIJE DROGE-STOFGEHALTE/solids-not-fat content (%)</b>						
voorperiode	8,56	8,60	8,59	+0,03	-0,01	+0,04
hoofdperiode	8,52	8,59	8,66	+0,14	+0,07	+0,07
naperiode op stal	8,57	8,60	8,61	+0,04	+0,01	+0,03
<b>EIWITGEHALTE/protein content (%)</b>						
voorperiode	2,98	3,00	3,02	+0,04	+0,02	+0,02
hoofdperiode	3,13	3,20	3,18	+0,05	-0,02	+0,07
naperiode op stal	3,24	3,27	3,25	+0,01	-0,02	+0,03
naperiode in de weide	3,52	3,48	3,54	+0,02	+0,06	-0,04
	<i>group I</i> ( <i>little</i> <i>fine</i> <i>hay</i> )	<i>group II</i> ( <i>little</i> <i>coarse</i> <i>hay</i> )	<i>group III</i> ( <i>control</i> )	<i>differ-</i> <i>ence</i> <i>III - I</i>	<i>differ-</i> <i>ence</i> <i>III - II</i>	<i>differ-</i> <i>ence</i> <i>II - I</i>

Table 6. Composition of the milk

Op dezelfde manier als bij de produkties werden ook de verschillen in de gehalten aan vet, vetvrije droge stof en eiwit, die in de hoofdperiode tussen de groepen werden gevonden, gecorrigeerd voor de verschillen in de voor- en naperiode.

Tabel 7. Gecorrigeerde verschillen in de gehalten aan vet, vetvrije droge stof en eiwit

	III - I	III - II	II - I
vetgehalte/fatcontent (%)	0,21 ± 0,037	0,19 ± 0,054	0,02 ± 0,051
vetvrije droge stof/solids-not-fat content (%)	0,10	0,07	0,03
eiwitgehalte/protein content (%)	0,02	-0,02	0,04

Table 7. Corrected differences in the percentages of fat, solids-not-fat and protein

Om na te kunnen gaan, welke betekenis aan deze verschillen kan worden toegekend, zijn bij het vet de gecorrigeerde verschillen voor de afzonderlijke koeien in de berekening betrokken. Bij het eiwit en de vetvrije droge stof waren de verschillen te onbelangrijk om hierover een berekening op te zetten. Bij het vetgehalte waren de verschillen tussen de groepen III en I en tussen III en II zo groot ten opzichte van de middelbare afwijkingen dat ze wezenlijk genoemd kunnen worden. Bij de groepen I en II was dus in de hoofdperiode het vetgehalte van de melk beduidend lager dan dat van de controlegroep.

Ook bij het vetgehalte werd nagegaan of er een verschil was tussen de subgroepen. Ook in dit opzicht bleek er geen verschil te zijn. De groepen, die 5 kg hooi ontvingen, waren ten opzichte van de voor- en naperiode  $0,065 \pm 0,038$  % in vetgehalte gestegen. Voor de groepen, die 3 kg hooi ontvingen, was deze stijging  $0,01 \pm 0,059$ . Het verschil tussen deze beide groepen was  $0,055 \pm 0,072$ . Dit verschil was ten opzichte van de middelbare afwijking te klein om er enige waarde aan toe te kennen.



## 9 Beschouwing van de verkregen resultaten

In de hoofdperiode ontvingen de verschillende groepen gemiddeld de volgende hoeveelheden zetmeelwaarde:

groep I (weinig fijn hooi)	7,36 kg zetmeelwaarde
groep II (weinig grof hooi)	7,59 kg zetmeelwaarde
groep III (controle)	7,43 kg zetmeelwaarde

Deze voeding had tengevolge dat groep I 1,09 kg meer melk produceerde dan de controlegroep. Het verschil tussen groep II en de controlegroep was veel kleiner en bedroeg slechts 0,21 kg melk.

Aan de andere kant was in de hoofdperiode het vetgehalte van de melk van de controlegroep duidelijk hoger dan dat van de beide andere groepen. Het verschil in vetgehalte tussen groep I en de controlegroep was 0,21 % en dat tussen II en de controlegroep 0,19 %.

Dit heeft tot gevolg dat, wanneer de verschillen in produktie omgerekend worden op standaardmelk met 3,33 % vet, deze er als volgt uitzien:

groep I	0,60 kg standaardmelk meer dan de controlegroep
groep II	0,34 kg standaardmelk minder dan de controlegroep

Volgens deze gegevens is vooral de produktie van groep II - die in het voeder de meeste zetmeelwaarde heeft ontvangen - beneden de verwachtingen gebleven.

Het beeld wordt echter anders, wanneer ook de veranderingen in het lichaamsgewicht in de berekening worden betrokken. In de hoofdperiode zijn de groepen I en III (controle) meer in gewicht gedaald dan groep II. De berekende gemiddelde dagelijkse gewichtsafname in de hoofdperiode was:

groep I	0,212 kg
groep II	0,042 kg
groep III	0,184 kg

Het is niet eenvoudig om de verschillende grootheden in elkaar om te rekenen. Volgens MØLLGAARD (1931) is voor 1 kg gewichtstoename bij mesten van vol-

wassen runderen nodig:  $7000 \text{ NK}_F = \frac{7000}{2365} = 2,96 \text{ kg zetmeelwaarde}$ . Er is

echter een verschil tussen de netto-energie van gewichtsverlies en de netto-energie van een gewichtstoename. Volgens MØLLGAARD bedraagt de netto-energie van een voedermiddel voor mesten slechts 83 % van de netto-energie voor onderhoud. Volgens MØLLGAARD moet de netto-energie waarde van een voedermiddel beneden het onderhoud met 0,826 vermenigvuldigd worden om de netto-energie waarde

voor mesten van dat zelfde voedermiddel boven het onderhoud te verkrijgen. Omgekeerd zal dus de netto-energie van gewichtsverlies verkregen kunnen worden door de netto-energie voor mesten door 0,826 te delen. Volgens deze redenering zou 1 kg gewichtsverlies overeenkomen met 3,58 kg zetmeelwaarde.

Wanneer wij de gemiddelde gewichtsverliezen op deze wijze in zetmeelwaarde omrekenen en deze optellen bij de gevoederde zetmeelwaarde, dan waren voor de verschillende groepen de volgende hoeveelheden netto-energie voor produktie beschikbaar:

groep I	8,12 kg zetmeelwaarde
groep II	7,74 kg zetmeelwaarde
groep III	8,09 kg zetmeelwaarde

Hoewel wij op deze wijze de produktieresultaten nog niet volledig kunnen verklaren, geeft het toch een beter inzicht in het feit, dat de produktie van groep II bij die van de andere groepen is achter gebleven.

De verstrekte netto-energie wordt mede bepaald door de verhouding van de vluchtige vetzuren, die in de pens worden gevormd.

Zoals o.a. uit de dissertatie van VAN ADRICHEM (1962) blijkt, neemt door de verschuiving van de verhouding ruwvoer-krachtvoer in de richting van het krachtvoer het percentage propionzuur van de vluchtige vetzuren toe en het percentage azijnzuur af. Bij deze voederproef bleek dit ook het geval te zijn. Zo werden bij de voeding van resp. 3, 4, 5 en 12 kg hooi (aangevuld met krachtvoer tot de normen) de volgende gemiddelde verhoudingen in de vluchtige vetzuren in de pensvloei stof gevonden:

	Azijnzuur (%)	Propionzuur (%)	Boterzuur (%)
3 kg hooi	62,9	21,0	16,1
4 kg hooi	64,6	20,0	15,4
5 kg hooi	66,7	18,8	14,5
12 kg hooi	68,9	18,7	12,4

Evenals bij de proeven van POWELL (1939), ORTH en KAUFMANN (1959) en SHAW (1959) daalde bij de vervanging van hooi door krachtvoer het vetgehalte van de melk duidelijk.

Laatstgenoemden schrijven deze vetverlaging in de eerste plaats toe aan de daling van het azijnzuurgehalte in de pens.

## Samenvatting en conclusies

Door de grote maatschappelijke veranderingen, die zich de laatste jaren in de landbouw voltrekken, is er van de zijde van het bedrijfseconomisch onderzoek veel belangstelling voor technische gegevens o.a. ook over de voeding van melkvee. Eén van deze vragen betreft de reactie van melkkoeien op veranderingen in de ruwvoer/krachtvoerverhouding.

Om hierover gegevens te verkrijgen werd in het stalseizoen 1964-1965 een vergelijkende voederproef genomen met drie groepen van 12 melkkoeien. Vergeleken werd een rantsoen met weinig hooi en bijgevolg veel krachtvoer met een rantsoen met veel hooi en minder krachtvoer. Verder werd nog nagegaan, of het verschil zou kunnen uitmaken, of bij voeding van kleine hoeveelheden hooi het materiaal fijn of grof is.

Bijgevolg bestond bij deze proef het ruwvoederrantsoen uit fijn of grof hooi. De voederwaarden van de gevoederde partijen zijn opgenomen in tabel 1. De koeien van groep I ontvingen de kleine hoeveelheid fijn en die van groep II de kleine hoeveelheid grof hooi. In beide groepen kregen 4 dieren 5 kg, 4 dieren 4 kg en 4 dieren 3 kg (hooi). De koeien van groep III, die als controledieren fungeerden ontvingen gemiddeld 12 kg fijn hooi. Hiernaast kreeg groep I gemiddeld 8,97 kg, groep II 9,63 kg en groep III 4,64 kg krachtvoer. Doordat de voederwaarde van het grove hooi te laag was geschat, heeft groep II iets meer zetmeelwaarde ontvangen dan de beide andere groepen (tabel 2). Uit tabel 3 blijkt, dat bij de groepen I en III de zetmeelwaardevoorziening in goede overeenstemming is geweest met de normen, terwijl groep II meer heeft ontvangen dan ze voor onderhoud en produktie nodig had. Het eiwitgehalte van het krachtvoer was zo gekozen dat de groep met het grove hooi (II) nog voldoende vre zou ontvangen. De beide andere groepen ontvingen bijgevolg iets te veel.

De verschillende voeding heeft geen invloed van betekenis gehad op de conditie. Wel was er een invloed op het levend gewicht. Het grote verschil, dat meteen na het begin van de hoofdperiode optrad tussen de controlegroep III en de beide andere groepen, kan volledig door het verschil in buikvulling worden verklaard. In de loop der hoofdperiode is het gewicht van de koeien van groep I en III regelmatig gedaald, terwijl deze daling bij groep II slechts heel gering was (fig. 1).

In de hoofdperiode hebben de koeien van groep I duidelijk meer melk, vetvrije droge stof en eiwit geproduceerd dan de controlegroep III. Het verschil in hoeveelheid melkvet was echter maar klein. Tussen groep II en de controlegroep was weinig verschil in de produktie van melk, vetvrije droge stof en eiwit (tabel 5). De

geproduceerde hoeveelheid melkvet van groep II was echter duidelijk lager.

Omgerekend op standaardmelk bedroeg het gemiddelde verschil tussen de groepen I en III  $0,60 \pm 0,294$  ten gunste van groep I en dat tussen de groepen II en III  $0,34 \pm 0,275$  kg ten nadele van groep II. Bijgevolg was er een duidelijk verschil tussen de groepen I en II ten gunste van groep I, nl. van  $0,94 \pm 0,278$  kg. Alleen dit laatste verschil is wezenlijk ( $P < 0,05$ ).

In de hoofdperiode was het vetgehalte van de melk van de groepen I en II beduidend lager dan dat van de controlegroep, nl. gemiddeld 0,20 % (tabel 7). Dit is waarschijnlijk een gevolg van de verschuiving in de verhouding van de vluchtige vetzuren in de pens. Er was geen noemenswaard verschil in de gehalten aan vetvrije droge stof en eiwit in de melk.

Er was geen verschil in het verloop van conditie, levend gewicht en productie tussen de dieren, die 3, 4 en 5 kg hooi ontvingen.

Bij deze proef is de productie van groep II beneden de verwachtingen gebleven. Dit verschil kan, althans ten dele, worden verklaard door het feit, dat de groepen I en III in de hoofdperiode duidelijk in gewicht zijn gedaald en groep II praktisch niet.

De volgende conclusies kunnen worden getrokken:

1. De voeding van een rantsoen, waarin het ruwvoeder uit slechts 3, 4 of 5 kg hooi bestond, heeft geen nadelige invloed gehad op de gezondheidstoestand en conditie der koeien. Wel waren de dieren hongerig.
2. In deze proef heeft één der groepen met het lage ruwvoederrantsoen een wat betere, de andere echter een iets slechtere productie gehad dan de controlegroep met de ruime hooigift. Gemiddeld was er vrijwel geen verschil in productie, wanneer dit was omgerekend op melk met eenzelfde vetgehalte.
3. Het vetgehalte van de melk van de controlegroep was duidelijk hoger dan dat van de groepen met een geringe hoeveelheid ruwvoer.

## Summary and conclusions

Great social changes have occurred in agriculture during the last decade, resulting in a great demand by research workers in the field of farm economics for technical data about different problems. This is especially true of the feeding of dairy cattle. One of these questions concerns the response of dairy cows to variations in the roughage/concentrates ratio.

To obtain data on this subject, a feeding trial was carried out in the winter of 1964-1965 with three groups of 12 dairy cows. A ration with a little hay and much concentrates was compared with a ration containing much hay and less concentrates. It was also ascertained whether the fineness or coarseness of the hay made any difference in rations containing a little hay. In this experiment therefore the roughage ration consisted of fine or coarse hay. The nutritive value of the different lots of hay is shown in table 1.

The cows of group I received the small amount of fine hay and those of group II the small amount of coarse hay. In both groups 4 cows received 5 kg, 4 cows 4 kg and 4 cows 3 kg of hay. The cows of group III (control group) received an average of 12 kg of fine hay. In addition to the roughage ration group I received an average of 8.97 kg, group II 9.63 kg and group III 4.64 kg of concentrates. As the nutritive value of the coarse hay was somewhat underestimated, group II received a little more starch equivalent than the two other groups (table 2). Table 3 shows that for group I and III the starch equivalent supply was in good agreement with the standards, whereas group II received a little more than it needed for maintenance and production. The protein content of the concentrates was such that the group with coarse hay (II) received just enough dig. crude protein. Consequently, the other two groups received a little too much.

The different feeding had no influence on the condition of the cows, although there was an influence on live weight. The great difference that appeared immediately in the experimental period between control group III and the two other groups, can be explained completely by the difference in the amount of rumen content. In the course of the experimental period the average live weight of group I and III decreased regularly, whereas group II only showed a minute decrease (fig. 1).

In the experimental period the cows of group I produced more milk, solids-not-fat and protein than control group III. However, the difference in milkfat yield was only slight. Between group II and the control group there was only a small difference in the yield of milk, solids-not-fat and protein (table 5). However,

the fat production of group II was distinctly lower. Converted into standard milk (3.33 % of fat), the average difference between group I and III was  $0.60 \pm 0.294$  in favour of group I and that between group II and III  $0.34 \pm 0.275$  to the detriment of group II. Consequently, there was a distinct difference between group I and II in favour of group I, viz.  $0.94 \pm 0.278$  kg. Only this last difference is significant ( $P < 0.05$ ).

In the experimental period the fat content of the milk of group I and II was distinctly lower than that of the control group, viz. an average of 0.20 % (table 7). This is probably due to a change in the volatile fatty acid ration in the rumen. There was practically no difference in the solids-not-fat and protein contents of the milk of the different groups.

There was no difference in condition, live weight and production between the cows which received 3, 4 or 5 kg of hay.

In this experiment the production of group II remained below expectations. This difference can partly be explained by the fact, that group I and III decreased distinctly in live weight during the experimental period and group II hardly at all.

From this experiment it is concluded that: -

1. feeding a ration with only 3, 4 or 5 kg of hay per cow daily did not impair the health and condition of the cows. But the cows were hungry.
2. in this experiment one of the groups with a low roughage ration had a higher and the other a somewhat lower production as the control group with much hay. Consequently we can say that on the average there was practically no difference in production, at least when this was converted into standard milk.
3. the fat content of the milk of the control group was distinctly higher than that of the groups which received a low roughage ration.

## Literatuur

- ADRICHEM, P. W. M. VAN 1962 De invloed van het voeder op enige fermentatieproducten in de pens van normale runderen en van acetonaemie-patienten (Dissertatie, Utrecht).
- DAMMERS, J. & 1953 Voederproeven met gedroogde melasse. *Landbk. Tijdschr.* 65, p. 476.
- N. D. DIJKSTRA
- DIJKSTRA, N. D. 1960 De verteerbaarheid en voederwaarde van gewone en tot brokjes geperste droge pulp. *Versl. Landbk. Onderz.* 66.12.
- FRENS, A. M. & 1959 Voederproef over de gewenste hoeveelheden eiwit in het winterrantsoen voor melkkoeien. *Versl. Landbk. Onderz.* 65.9.
- N. D. DIJKSTRA
- MØLLGAARD, H. 1931 Grundzüge der Ernährungsphysiologie der Haustiere (Berlin).
- ORTH, A. & 1959 Zur Bedeutung spezieller Stoffwechselphysiologischer Forschung am Wiederkäuer für die Milchwirtschaft. *Milchwissenschaft* 14, p. 103.
- W. KAUFMANN
- POWELL, E. B. 1939 Some relations of the roughage intake to the composition of milk. *J. Dairy Sc.* 22, p. 453.
- SHAW, J. C. 1959 Nutritional physiology of the rumen: a new approach to rumen nutrition. *Feedstuffs* 31 (nr. 37, Sept. 12) p. 18.
- VEEVOEDERTABEL 1957 (Uitg. Centraal Veevoederbureau in Nederland).

## **Bijlagen / *Appendices***



*Bijlage A. Indeling van de proefkoeien*

Groep I (weinig fijn hooi)				Groep II (weinig grof hooi)				Groep III (controle)			
koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd
<b>Ia</b>				<b>IIc</b>							
45	598	8	18 okt.	13	500	7	29 okt.	26	670	9	24 okt.
72	615	5	12 nov.	37	515	8	19 okt.	5	614	5	31 okt.
33	589	7	6 nov.	14	541	4	9 nov.	25	638	11	21 nov.
16	579	6	28 okt.	64	557	4	9 nov.	63	538	4	5 nov.
<b>Ib</b>				<b>IIb</b>							
2	580	4	27 okt.	32	563	5	22 okt.	71	579	7	4 nov.
66	568	7	10 nov.	9	594	6	4 dec.	79	570	5	6 nov.
1	557	8	25 okt.	39	569	6	25 okt.	73	565	5	28 okt.
41	599	10	16 nov.	56	571	8	31 okt.	18	554	6	8 nov.
<b>Ic</b>				<b>IIa</b>							
20	555	7	24 okt.	28	584	8	24 okt.	43	548	10	6 nov.
27	546	7	30 okt.	46	592	8	17 nov.	47	540	5	18 okt.
60	527	5	11 nov.	34	565	5	21 okt.	54	529	6	7 nov.
11	520	6	25 okt.	68	619	6	20 okt.	10	476	5	22 nov.
<b>gem./ average</b>	<b>569</b>	<b>6,7</b>	<b>1 nov.</b>	<b>gem./ average</b>	<b>564</b>	<b>6,3</b>	<b>1 nov.</b>	<b>gem./ average</b>	<b>568</b>	<b>6,5</b>	<b>5 nov.</b>
<i>number of the cow</i>	<i>live weight (kg)</i>	<i>age in years</i>	<i>date of calving</i>	<i>number of the cow</i>	<i>live weight (kg)</i>	<i>age in years</i>	<i>date of calving</i>	<i>number of the cow</i>	<i>live weight (kg)</i>	<i>age in years</i>	<i>date of calving</i>
<i>group I (small quantity of fine hay)</i>				<i>group II (small quantity of coarse hay)</i>				<i>group III (control group)</i>			

*Appendix A. Grouping of the cows*

*Bijlage B. Samenstelling van de hooisoorten die in de hoofdperiode zijn gevoederd*

	Aantal dagen	Droge stof (%)	In de droge stof (%)			
			ruw eiwit	overige kool- hydraten + vet	ruwe celstof	as
<i>FIJN HOOI/fine hay</i>						
2e laag/2nd layer	37	84,37	15,02	44,99	29,73	10,26
1e laag/1st layer	50	84,17	15,94	44,74	27,50	11,82
gem./average	87	84,26	15,55	44,84	28,45	11,16
<i>GROF HOOI/coarse hay</i>						
gem./average	87	84,72	9,11	47,78	34,35	8,76
	<i>number of days</i>	<i>dry matter (%)</i>	<i>crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>
<i>in the dry matter (%)</i>						

*Appendix B. Composition of the lots of hay fed during the experimental period*

*Bijlage C. Samenstelling en voederwaarde van de bestanddelen van het krachtvoer (g/kg)*

	% in mengsel	Ruw eiwit	Vet	Overige koolhydraten	Ruwe celstof	As	Vocht	Werkelijk eiwit	Vert. ruw eiwit	Vert. werkelijk eiwit	Zetmeelwaarde
<i>gedr. pulp/dried beet pulp</i>	10,0	94,0	—	566,7	172,1	55,0	112,2	74,7	55,5	36,2	550
<i>maismeel/maize meal</i>	30,0	86,8	41,3	678,1	22,8	11,2	159,8	80,2	65,1	58,5	778
<i>gerstemeel/barley meal</i>	10,0	124,2	22,4	635,9	62,6	26,8	128,1	113,0	90,7	79,5	700
<i>cocosmeel/coconut meal</i>	12,5	209,8	59,2	419,7	151,5	68,3	91,5	195,2	174,1	159,5	714
<i>lijnmeel/linseed meal</i>	25,0	338,0	67,4	349,8	90,9	59,5	94,4	284,9	290,7	237,6	665
<i>melasse/molasses</i>	10,0	26,5	—	577,8	—	119,6	276,1	3,4	5,2	—	439
<i>mineralen/minerals</i>	2,5					1000,0					
<b><i>mengsel/mixture</i></b>	<b>100,0</b>	<b>161,2</b>	<b>38,9</b>	<b>521,4</b>	<b>72,0</b>	<b>71,9</b>	<b>134,6</b>	<b>138,8</b>	<b>129,1</b>	<b>108,5</b>	<b>658</b>
	<i>% in mixture</i>	<i>crude protein</i>	<i>fat</i>	<i>N-free extract</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>moisture</i>	<i>true protein</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>dig. true protein</i>	<i>starch equivalent</i>

*Appendix C. Composition and nutritive value of the compounds of the concentrate mixture (g/kg)*

*Bijlage D. Samenstelling der droge stof (%) en verteringscoëfficiënten van het in de hoofdperiode gevoederde fijne en grove hooi*

	Droge stof	Organische stof	Ruw eiwit	Overige koolhydraten + vet	Ruwe celstof	As	Werkelijk eiwit
<b>FIJN HOOI/fine hay</b>							
2e laag/2nd layer (V 751)							
samenstelling/composition	87,47		15,16	44,85	29,51	10,48	12,37
verteringscoëfficiënten/ <i>digestion coefficients:</i>							
hamel D/wether D	62,1	67,1	58,8	64,4	75,5	19,4	54,3
hamel E/wether E	63,2	67,6	60,9	64,3	76,0	25,4	56,7
hamel F/wether F	61,6	65,5	58,1	63,5	72,4	28,3	53,7
gemiddeld/average	62,3	66,7	59,3	64,1	74,6	24,4	54,9
1e laag/1st layer (V 755)							
samenstelling	87,02		15,88	43,50	27,85	12,77	11,51
verteringscoëfficiënten:							
hamel D	66,2	70,5	67,6	68,4	75,5	36,7	57,6
hamel E	63,6	67,6	63,2	65,6	73,4	35,9	54,2
hamel F	65,1	68,5	64,0	67,2	73,2	41,5	54,8
gemiddeld	65,0	68,9	64,9	67,1	74,0	38,0	55,5
<b>GROF HOOI/coarse hay (V 758)</b>							
samenstelling	86,89		9,16	48,52	33,50	8,82	7,42
verteringscoëfficiënten:							
hamel D	60,5	63,0	54,2	62,7	65,9	33,8	47,9
hamel E	60,4	63,5	47,2	63,0	68,6	29,1	39,6
hamel F	58,8	61,4	49,5	61,4	64,5	32,0	42,3
gemiddeld	59,9	62,6	50,3	62,4	66,3	31,6	43,3
	<i>dry matter</i>	<i>organic matter</i>	<i>crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>true protein</i>

*Appendix D. Composition of the dry matter (%) and digestion coefficients of fine and coarse hay fed during the experimental period*

Bijlage E. Conditiebeoordeling van de koeien

Groep I (weinig fijn hooi)				Groep II (weinig grof hooi)				Groep III (controle)			
koe no.	voor hoofd-periode	na hoofd-periode	verschil in conditie	koe no.	voor hoofd-periode	na hoofd-periode	verschil in conditie	koe no.	voor hoofd-periode	na hoofd-periode	verschil in conditie
Ia				IIc							
45	5,5	5	-0,5	13	5,5	5	-0,5	26	6,5	6	-0,5
72	6,5	7	+0,5	37	5,5	5,5	0	5	6	6	0
33	5	5	0	14	6	6	0	25	6,5	6,5	0
16	6	6	0	64	7	7,5	+0,5	63	6,5	6,5	0
Ib				IIb							
2	7,5	7,5	0	32	6,5	7,5	+1	71	7	7,5	+0,5
66	6,5	7	+0,5	9	5,5	6	+0,5	79	6,5	6	-0,5
1	6	6,5	+0,5	39	6,5	6,5	0	73	5,5	6	+0,5
41	6	5,5	-0,5	56	7	7,5	+0,5	18	5,5	6,5	+1
Ic				IIa							
20	5,5	4,5	-1	28	4	5	+1	43	4,5	5	+0,5
27	6	6	0	46	6	6	0	47	5	5,5	+0,5
60	6	5,5	-0,5	34	6,5	6,5	0	54	5	5,5	+0,5
11	5,5	5	-0,5	68	6,5	6,5	0	10	5	5	0
gem./average	6,0	5,9	-0,125 ± 0,139	gem./average	6,0	6,3	+0,250 ± 0,131	gem./average	5,8	6,0	+0,208 ± 0,130
number of the cow	before exper-mental period	after exper-mental period	differ-ence in condi-tion	number of the cow	before exper-mental period	after exper-mental period	differ-ence in condi-tion	number of the cow	before exper-mental period	after exper-mental period	differ-ence in condi-tion
group I (small quantity of fine hay)				group II (small quantity of coarse hay)				group III (control)			

Appendix E. Evaluation of the condition of the cows

*Bijlage F. Veranderingen in het levend gewicht (kg) gedurende de hoofdperiode*

Groep I (weinig fijn hooi)				Groep II (weinig grof hooi)				Groep III (controle)			
koe no.	voor hoofd- periode	na hoofd- periode	verschil in gewicht	koe no.	voor hoofd- periode	na hoofd- periode	verschil in gewicht	koe no.	voor hoofd- periode	na hoofd- periode	verschil in gewicht
<b>Ia</b>				<b>IIc</b>							
45	560	519	- 41	13	469	456	- 13	26	654	613	- 41
72	592	576	- 16	37	492	472	- 20	5	578	586	+ 8
33	550	530	- 20	14	511	498	- 13	25	609	583	- 26
16	544	535	- 9	64	547	547	0	63	526	532	+ 6
<b>Ib</b>				<b>IIb</b>							
2	557	536	- 21	32	558	562	+ 4	71	538	538	0
66	563	546	- 17	9	554	573	+ 19	79	553	525	- 28
1	535	526	- 9	39	534	539	+ 5	73	551	541	- 10
41	572	548	- 24	56	550	558	+ 8	18	528	532	+ 4
<b>Ic</b>				<b>IIa</b>							
20	505	454	- 51	28	551	541	- 10	43	513	500	- 13
27	529	505	- 24	46	581	569	- 12	47	510	508	- 2
60	501	477	- 24	34	548	549	+ 1	54	506	473	- 33
11	494	482	- 12	68	608	589	- 19	10	458	433	- 25
gem./ average	<b>541,8</b>	<b>519,5</b>	<b>- 22,33</b> <b>± 3,61</b>	gem./ average	<b>541,9</b>	<b>537,8</b>	<b>- 4,17</b> <b>± 3,48</b>	gem./ average	<b>543,7</b>	<b>530,3</b>	<b>- 13,33</b> <b>± 4,85</b>
<i>number of the cow</i>	<i>before exper. period</i>	<i>after exper. period</i>	<i>differ- ence in live weight</i>	<i>number of the cow</i>	<i>before exper. period</i>	<i>after exper. period</i>	<i>differ- ence in live weight</i>	<i>number of the cow</i>	<i>before exper. period</i>	<i>after exper. period</i>	<i>differ- ence in live weight</i>
<i>group I (small quantity of fine hay)</i>				<i>group II (small quantity of coarse hay)</i>				<i>group III (control)</i>			

*Appendix F. Changes in live weight (kg) during the experimental period*

*Bijlage G. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van groep I (weinig fijn hooi)*

Nummers der koeien	Ia				Ib		
	45	72	33	16	2	66	1
<b>MELK (kg)</b>							
voorperiode	21,86	18,48	24,91	27,91	22,71	21,32	19,55
hoofdperiode	16,85	14,24	19,91	23,85	16,06	16,36	15,10
naperiode (op stal)	13,72	11,52	15,68	20,82	12,96	15,17	13,44
naperiode (in het land)	14,14	11,09	16,41	20,31	13,10	14,99	13,00
<b>VET (g)</b>							
voorperiode	832	596	858	1003	992	863	722
hoofdperiode	653	474	692	854	684	643	582
naperiode (op stal)	551	379	534	723	569	587	519
naperiode (in het land)	659	370	645	792	663	597	561
<b>VETVRIJE DROGE STOF (g)</b>							
voorperiode	1864	1589	2070	2306	2032	1888	1668
hoofdperiode	1447	1206	1653	1937	1431	1441	1300
naperiode (op stal)	1175	975	1322	1689	1172	1349	1153
<b>EIWIT (g)</b>							
voorperiode	681	552	704	787	784	717	607
hoofdperiode	566	438	592	685	590	560	491
naperiode (op stal)	482	354	490	618	488	512	456
naperiode (in het land)	559	354	567	647	565	527	471
<b>VETPERCENTAGE</b>							
voorperiode	3,80	3,22	3,44	3,59	4,37	4,05	3,60
hoofdperiode	3,87	3,33	3,47	3,58	4,26	3,93	3,80
naperiode (op stal)	4,02	3,29	3,41	3,47	4,39	3,87	3,80
naperiode (in het land)	4,66	3,34	3,93	3,90	5,06	3,98	4,30
<b>EIWITPERCENTAGE</b>							
voorperiode	3,12	2,99	2,83	2,82	3,45	3,36	3,10
hoofdperiode	3,36	3,08	2,97	2,87	3,67	3,42	3,20
naperiode (op stal)	3,51	3,07	3,13	2,97	3,77	3,38	3,40
naperiode (in het land)	3,95	3,19	3,45	3,19	4,32	3,51	3,60

*Appendix G. Average daily production of the cows of group I (small quantity of fine hay)*

41	Ic 20	27	60	11	Gem./ average	numbers of the cows
						<b>MILK (kg)</b>
21,13	25,36	19,16	19,66	19,58	21,80	control period I
16,53	19,20	13,66	15,94	16,91	17,06	experimental period
14,20	15,89	11,40	14,27	15,10	14,51	control period II (indoors)
14,30	18,36	11,96	14,27	16,64	14,88	control period II (at pasture)
						<b>FAT (g)</b>
759	892	655	771	715	804,8	control period I
612	654	482	580	650	630,0	experimental period
533	552	399	522	597	538,8	control period II (indoors)
578	694	477	613	711	613,3	control period II (at pasture)
						<b>SOLIDS-NOT-FAT (g)</b>
815	2152	1614	1700	1688	1865	control period I
419	1631	1131	1378	1472	1454	experimental period
229	1341	946	1234	1335	1243	control period II (indoors)
						<b>PROTEIN (g)</b>
599	676	587	539	562	649,5	control period I
500	558	409	478	545	534,3	experimental period
455	475	346	444	518	469,8	control period II (indoors)
498	603	410	479	610	524,2	control period II (at pasture)
						<b>FAT PERCENTAGE</b>
3,59	3,52	3,42	3,92	3,65	3,69	control period I
3,70	3,41	3,53	3,64	3,84	3,69	experimental period
3,75	3,47	3,50	3,66	3,95	3,71	control period II (indoors)
4,04	3,78	3,98	4,30	4,27	4,12	control period II (at pasture)
						<b>PROTEIN PERCENTAGE</b>
2,84	2,66	3,07	2,74	2,87	2,98	control period I
3,03	2,91	2,99	3,00	3,22	3,13	experimental period
3,21	2,99	3,04	3,11	3,43	3,24	control period II (indoors)
3,48	3,28	3,42	3,36	3,67	3,52	control period II (at pasture)



*Bijlage H. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van groep II (weinig grof hooi)*

Nummers der koeien	IIc				IIb		
	13	37	14	64	32	9	39
<b>MELK (kg)</b>							
voorperiode	20,66	22,19	18,65	17,62	20,82	25,88	25,00
hoofdperiode	14,61	17,33	11,24	12,54	15,68	18,82	19,90
naperiode (op stal)	11,34	15,56	8,12	11,64	14,14	15,77	17,60
naperiode (in het land)	11,31	11,88	7,23	12,81	15,54	15,81	16,80
<b>VET (g)</b>							
voorperiode	785	843	759	708	660	989	936
hoofdperiode	520	639	490	515	493	692	723
naperiode (op stal)	389	593	315	486	458	590	653
naperiode (in het land)	427	548	303	586	559	644	746
<b>VETVRIJE DROGE STOF (g)</b>							
voorperiode	1780	1893	1594	1561	1742	2223	2162
hoofdperiode	1244	1477	955	1114	1308	1615	1705
naperiode (op stal)	960	1346	664	1041	1174	1362	1513
<b>EIWIT (g)</b>							
voorperiode	625	680	525	586	561	744	765
hoofdperiode	457	583	334	443	446	591	629
naperiode (op stal)	357	536	223	402	410	527	580
naperiode (in het land)	370	407	223	471	495	562	579
<b>VETPERCENTAGE</b>							
voorperiode	3,80	3,80	4,07	4,02	3,17	3,82	3,70
hoofdperiode	3,56	3,69	4,36	4,10	3,14	3,68	3,60
naperiode (op stal)	3,43	3,81	3,88	4,18	3,24	3,74	3,70
naperiode (in het land)	3,77	4,61	4,19	4,58	3,60	4,08	4,40
<b>EIWITPERCENTAGE</b>							
voorperiode	3,03	3,07	2,82	3,32	2,70	2,88	3,00
hoofdperiode	3,13	3,36	2,97	3,53	2,84	3,14	3,10
naperiode (op stal)	3,15	3,44	2,75	3,45	2,90	3,34	3,20
naperiode (in het land)	3,28	3,42	3,08	3,67	3,19	3,56	3,40

*Appendix H. Average daily production of the cows of group II (small quantity of coarse hay)*

56	IIa 28	46	34	68	Gem./ average	numbers of the cows
19,39	26,09	28,51	24,12	16,00	22,08	MILK (kg) control period I
13,70	21,91	19,59	18,00	9,29	16,05	experimental period
10,82	19,62	18,33	16,78	8,20	14,00	control period II (indoors)
10,93	21,31	17,16	17,39	8,99	13,93	control period II (at pasture)
734	970	1072	996	554	833,8	FAT (g) control period I
521	790	762	774	354	606,1	experimental period
403	716	681	737	296	526,4	control period II (indoors)
460	798	733	813	366	581,9	control period II (at pasture)
1682	2196	2452	2114	1394	1899	SOLIDS-NOT-FAT (g) control period I
1185	1854	1685	1599	812	1379	experimental period
919	1682	1577	1486	721	1204	control period II (indoors)
600	715	840	747	563	662,6	PROTEIN (g) control period I
453	632	640	599	353	513,3	experimental period
363	595	609	572	316	457,5	control period II (indoors)
394	694	629	642	349	484,6	control period II (at pasture)
3,78	3,72	3,76	4,13	3,46	3,78	FAT PERCENTAGE control period I
3,80	3,61	3,89	4,30	3,81	3,78	experimental period
3,72	3,65	3,71	4,39	3,61	3,76	control period II (indoors)
4,20	3,75	4,27	4,67	4,07	4,18	control period II (at pasture)
3,09	2,74	2,95	3,10	3,52	3,00	PROTEIN PERCENTAGE control period I
3,30	2,88	3,27	3,33	3,81	3,20	experimental period
3,36	3,03	3,32	3,41	3,85	3,27	control period II (indoors)
3,60	3,25	3,66	3,69	3,88	3,48	control period II (at pasture)

*Bijlage I. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van groep III (controlegroep)*

Nummers der koeien	26	5	25	63	71	79	73
<b>MELK (kg)</b>							
voorperiode	26,57	21,47	23,42	17,21	20,79	22,76	18,16
hoofdperiode	19,52	15,07	19,15	12,78	16,71	15,49	12,84
naperiode (op stal)	18,48	14,69	17,98	10,19	16,22	13,05	12,33
naperiode (in het land)	16,29	15,11	18,48	9,30	16,02	12,86	14,38
<b>VET (g)</b>							
voorperiode	965	749	895	573	855	876	641
hoofdperiode	783	553	750	428	715	650	510
naperiode (op stal)	676	513	675	323	671	493	466
naperiode (in het land)	692	623	784	332	722	551	574
<b>VETVRIJE DROGE STOF (g)</b>							
voorperiode	2279	1845	2056	1449	1796	1923	1528
hoofdperiode	1691	1319	1664	1083	1461	1332	1103
naperiode (op stal)	1599	1283	1578	848	1400	1100	1057
<b>EIWIT (g)</b>							
voorperiode	808	656	710	494	656	674	504
hoofdperiode	633	471	591	380	533	507	400
naperiode (op stal)	615	475	582	325	535	438	386
naperiode (in het land)	542	536	664	315	571	466	494
<b>VETPERCENTAGE</b>							
voorperiode	3,63	3,49	3,82	3,33	4,11	3,85	3,53
hoofdperiode	4,01	3,67	3,92	3,35	4,28	4,20	3,97
naperiode (op stal)	3,66	3,49	3,75	3,17	4,14	3,78	3,78
naperiode (in het land)	4,25	4,12	4,24	3,57	4,51	4,28	3,99
<b>EIWITPERCENTAGE</b>							
voorperiode	3,04	3,06	3,03	2,87	3,15	2,96	2,77
hoofdperiode	3,24	3,12	3,09	2,98	3,19	3,27	3,11
naperiode (op stal)	3,33	3,23	3,23	3,19	3,30	3,36	3,13
naperiode (in het land)	3,32	3,55	3,59	3,39	3,57	3,62	3,43

*Appendix I. Average daily production of the cows of group III (control group)*

18	43	47	54	10	Gem./ average	numbers of the cows
						<b>MILK (kg)</b>
25,02	19,97	21,13	24,21	23,41	22,01	control period I
17,72	14,80	18,21	18,33	14,01	16,22	experimental period
14,96	13,81	18,50	15,39	11,87	14,79	control period II (indoors)
15,47	14,57	18,89	13,74	11,80	14,74	control period II (at pasture)
						<b>FAT (g)</b>
899	746	734	1048	947	827,3	control period I
677	596	662	789	600	642,8	experimental period
572	527	647	636	481	556,7	control period II (indoors)
668	600	742	663	535	623,8	control period II (at pasture)
						<b>SOLIDS-NOT-FAT (g)</b>
2171	1653	1773	2174	2049	1891	control period I
1541	1236	1529	1644	1252	1405	experimental period
1303	1124	1574	1359	1056	1273	control period II (indoors)
						<b>PROTEIN (g)</b>
785	563	628	782	726	665,5	control period I
562	461	564	615	475	516,0	experimental period
495	418	575	513	411	480,7	control period II (indoors)
566	497	652	513	438	521,2	control period II (at pasture)
						<b>FAT PERCENTAGE</b>
3,59	3,74	3,47	4,33	4,04	3,76	control period I
3,82	4,03	3,64	4,30	4,28	3,96	experimental period
3,82	3,82	3,50	4,13	4,05	3,76	control period II (indoors)
4,32	4,12	3,93	4,83	4,53	4,23	control period II (at pasture)
						<b>PROTEIN PERCENTAGE</b>
3,14	2,82	2,97	3,23	3,10	3,02	control period I
3,17	3,11	3,10	3,35	3,39	3,18	experimental period
3,31	3,03	3,11	3,33	3,47	3,25	control period II (indoors)
3,66	3,41	3,45	3,74	3,71	3,54	control period II (at pasture)