



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

---

# Voeding van melkvee met weinig ruwvoer

*Resultaten van twee vergelijkende proeven  
op „Zegveld” in de periode 1971-1973*

ARCHIEF

Ing. Tj. Boxem

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

VOEDING VAN MELKVEE MET WEINIG RUWVOER

Resultaten van twee vergelijkende proeven op "Zegveld" in de  
periode 1971-1973

Ing. Tj. Boxem

RAPPORT NR. 20

FEBRUARI 1974



INHOUDSOPGAVE

|                                             | blz. |
|---------------------------------------------|------|
| 1. INLEIDING                                | 5    |
| 2. LITERATUURGEGEVENS                       | 6    |
| 3. ONDERZOEK OP "ZEGVELD"                   | 8    |
| 3.1. Proefopzet                             | 8    |
| 3.2. Basisrantsoen                          | 8    |
| 3.3. Krachtvoer                             | 9    |
| 4. RESULTATEN                               | 11   |
| 4.1. Voeropname voor het afkalven           | 11   |
| 4.2. Zetmeelwaarde-opname voor het afkalven | 12   |
| 4.3. Voeropname na het afkalven             | 12   |
| 4.4. Voeropname en melkproduktie            | 14   |
| 4.5. Melkproduktie, vet- en eiwitgehalte    | 15   |
| 4.6. Gezondheid                             | 16   |
| 4.7. Conditie van de dieren                 | 16   |
| 5. DISCUSSIE EN CONCLUSIES                  | 18   |
| 6. SAMENVATTING/SUMMARY                     | 20   |
| 7. LITERATUUROPGAVE                         | 24   |



## 1. INLEIDING

Op veel melkveehouderijbedrijven neemt de arbeidsprestatie per man steeds verder toe. Dit is mogelijk door de ontwikkelingen op het gebied van bedrijfsgebouwen alsmede de verdere mechanisatie en automatisering. Daarnaast ontstaat er door de stijgende kosten een steeds grotere druk om de arbeidsprestatie verder op te voeren.

Met de stijging van het aantal koeien per man is ook het aantal koeien per ha gestegen, omdat de oppervlakte grond op de meeste melkveebedrijven niet of nauwelijks is toegenomen. Bij een veebezetting van 2,5 gve per ha is nog voldoende eigen ruwvoer te winnen nl. 10 kg droge stof per gve per dag. Bij een verder toenemende veebezetting tot bijv. 3,5 gve per ha kan bij volledige weidegang nog slechts ca. 40% van genoemde hoeveelheid ruwvoer gewonnen worden. Een van de vragen die zich bij het houden van 3 of meer grootvee-eenheden per ha voordoen is, met welke hoeveelheid ruwvoer in het rantsoen minimaal kan worden volstaan zonder dat dit bij melkgevende dieren problemen geeft.

Om hieromtrent beter geïnformeerd te worden is in de stalperiodes 1971 - 1972 en 1972 - 1973 vergelijkend onderzoek uitgevoerd op het regionaal onderzoekcentrum Zegveld te Zegveld. De resultaten daarvan en van het literatuuronderzoek voorafgaand aan de proeven zijn in dit verslag opgenomen.

## 2. LITERATUURGEGEVENS

Bij bestudering van de literatuur komt duidelijk naar voren dat verlaging van het aandeel ruwvoer in de rantsoenen voor melkvee beneden een bepaalde grens een ongunstige invloed kan hebben op het melkvetgehalte. Bij het nog verder verlagen van het aandeel ruwvoer is het gevaar aanwezig dat ook de melkproduktie wordt verlaagd terwijl tevens voeder- en gezondheidsstoornissen kunnen optreden.

Om deze storingen te voorkomen, moeten rantsoenen voor melkgevende dieren voldoende structuurgevend materiaal bevatten. Structuurgevend ruwvoer is nl. een eerste vereiste om van een goede spijsvertering verzekerd te zijn. (Armstrong en Prescott; 1).

In Nederland vormt het ruwvoer, in de vorm van hooi of kuil (voorgedroogd), de basis voor de gewenste hoeveelheid structuur in het rantsoen. Door diverse onderzoekers in binnen- en buitenland is getracht aan te geven met welke minimale hoeveelheid structuurgevend materiaal kan worden volstaan om verlaging van het melkvetgehalte en eventuele voederstoornissen te voorkomen.

Deze onderzoekers vonden in een aantal proeven bij verlaging van het hooirantsoen een duidelijke verlaging van het melkvetgehalte. Balch e. a. (4) zagen in een proef waarbij het hooirantsoen (Engels raai-gras) werd verlaagd van 8,6 kg naar 2,7 kg een daling van het vetgehalte van 3,80% naar 3,31%. In een andere proef (5) met in hoofdzaak kropaar-hooi werd, bij verlaging van de hoeveelheid hooi van 7,3 kg tot 5,5 kg, geen verlaging van het melkvetgehalte geconstateerd. In een derde proef van Balch e. a. (6) met als ruwvoer hoofdzakelijk luzernehooi werd bij verlaging van de hoeveelheid ruwvoer van 8,6 kg tot 1,8 kg het vetgehalte van de melk verlaagd van 4,15% tot 3,00%. Ook uit vroegere onderzoeken van Balch e. a. (6) bleek dat een duidelijke verlaging van het melkvetgehalte te zien was bij een rantsoen met minder dan 3,8 kg hooi. Bij hoogproductieve koeien vonden Beitz e. a. (8) bij het verstrekken van onbeperkt luzernehooi in vergelijking met 2,3 kg een verschil in melkvetgehalte van 1,44% ten gunste van de koeien met onbeperkt luzernehooi. Brown e. a. (9) zagen bij laagproductieve dieren bij vergelijking van 6 en 15 kg luzernehooi een melkvetverlaging van 0,44%. In een tweetal proeven van Davis (11, 12) waar 2,3 kg luzernehooi in de ene proef werd vergeleken met 8,2 kg en in de andere proef met onbeperkt luzernehooi, daalde het vetgehalte van de melk resp. van 3,20% naar 1,56% en van 3,51% naar 1,74%.

Met betrekking tot dit buitenlandse onderzoek dient te worden opgemerkt dat de duur van de proeven vrij kort was, nl. van 3 tot 5 weken.

Het tijdstip waarop bovengenoemde proeven een aanvang namen varieerde van ca. 4 tot ca. 7 weken na het afkalven van de proefdieren. Een onderzoek van Hoogendoorn e. a. (14) strekte zich uit over een gehele lactatie. In deze proef waarin een ruwvoerrantsoen van 9 kg luzernehooi werd vergeleken met 15 kg werd een verlaging van het melkvetgehalte geconstateerd van 0,27%. Bij de diverse proeven lopen zowel de hoeveelheden ruwvoer als de verkregen effecten vrij sterk uiteen. Wellicht hebben hierbij factoren als de samenstelling en de vorm van het ruwvoer alsook die van het krachtvoer een rol gespeeld (Balch e. a. 7). Rakes (16) komt in zijn literatuurstudie tot de conclusie dat ca. 30% van het totale rantsoen uit lang ruwvoer dient te bestaan, wil men een daling van het melkvetge-

halte en verdere storingen voorkomen.

In Nederland is door Dijkstra (13) een onderzoek verricht waarbij aan groepen melkvee resp. 3, 4, 5 en 12 kg hooi werd verstrekt. Al deze rantsoenen werden met krachtvoer aangevuld tot de norm. Geen van de verstrekte ruwvoerrantsoenen had een nadelige invloed op de gezondheids-toestand en de conditie van de dieren. Het vetgehalte van de melk daarentegen lag bij de drie groepen die weinig hooi kregen 0,20% lager dan dat bij de groep dieren die volop hooi kon opnemen. Verschil in melkproduktie deed zich in deze proef niet voor.

Rijpkema e. a. (17) hebben in een tweetal oriënterende proeven duidelijk ervaren dat in de eerste drie maanden na het afkalven ernstig re-kening gehouden moet worden met voederstoornissen, als in het rantsoen slechts 3 kg structuurgevend materiaal in de vorm van hooi is opgenomen. Storingen deden zich vooral voor bij zeer produktieve dieren die meer dan 9 kg krachtvoer moesten opnemen. Deze dieren namen het krachtvoer niet of onvoldoende op. In één proef (stalperiode 1966 - 1967) vraten alle koeien van het zaagsel dat als strooisel werd gebruikt. Ook trad bij de hoogst produktieve dieren in de eerste tijd na het afkalven een duidelijke produktiedaling op terwijl het vetgehalte van de melk werd verlaagd. Bij wat minder produktieve dieren die niet meer dan 9 kg krachtvoer ontvingen kon eveneens een verlaging van het melkvetgehalte niet worden voorkomen.

Bakker (2) komt tot de conclusie dat een ruwvoer - krachtvoerverhouding (op basis van droge stof) van 30 - 70 geen of nauwelijks invloed heeft op de melkproduktie en het vetgehalte. Op basis van genoemde verhouding komt de minimaal benodigde hoeveelheid ruwvoer voor jonge koeien (1e en 2e kalfskoeien) op ca. 5,0 kg droge stof (ruim 5,5 kg hooi). Voor volwassen koeien bedraagt dan de minimale ruwvoerbehoefte 5,5 à 6 kg droge stof (ca. 6 à 7 kg hooi).

Hijink (15) komt bij een drietal oriënterende proeven tot de conclusie dat met een voederrantsoen waarin tenminste 5 kg droge stof uit ruwvoer wordt opgenomen geen ernstige voederstoornissen zijn te verwachten. Bij één proef was echter het vetgehalte van de melk uitzonderlijk laag. De in deze proef gevoerde maaikneuskuil had een zeer hoog gehalte aan ruwe celstof nl. 33%.



### 3. ONDERZOEK OP "ZEGVELD"

#### 3.1. Proefopzet

Uit de FH-veestapel van de proefboerderij Zegveld werden in de stalperiode 1971/1972 twee groepen van 14 dieren en in 1972/1973 twee groepen van 15 dieren gevormd. De koeien werden voor deze blokkenproef ingedeeld aan de hand van de produktie (melk + vet) in de vorige lactaties, afkalfdatum, leeftijd en gewicht. In beide jaren waren 4 vaarzen in de proef opgenomen. Het is bekend dat koeien vooral kort na het afkalven gevoelig zijn voor afwijkende rantsoenen. In deze proef werd daarom op enkele uitzonderingen na 5 of 6 weken voor het afkalven met het rantsoen met weinig ruwvoer begonnen. De controlegroep kreeg 10 kg droge stof uit ruwvoer en de proefgroep 5 kg. Het ruwvoederrantsoen werd voor beide groepen aangevuld met krachtvoer.

In 1972/1973 was de gemiddelde kalfdatum zowel van de proef- als van de controlegroep 7 maart, met als uitersten begin januari en eind maart. Deze vrij lange afkalfperiode leidde tot een korte proefperiode voor de laatst afkalvende dieren. Bij de verwerking van de proefresultaten geeft dit zijn beperkingen. Zo waren in de eerste week na afkalven tweemaal 14 dieren te vergelijken en in de negende week nog slechts tweemaal 3 dieren. Dit bezwaar was ook enigszins aanwezig bij het onderzoek in de stalperiode 1972 - 1973. De gemiddelde kalfdatum voor de controlegroep was 23 januari en van de proefgroep 21 januari met als uitersten begin november en begin maart. In de negende week na afkalven waren hierbij nog 2 x 12 dieren met elkaar te vergelijken.

#### 3.2. Basisrantsoen

Het ruwvoerrantsoen bestond in beide jaren uit voorgedroogd kuilgras dat voor de twee groepen steeds van dezelfde kuil afkomstig was. De voordroogkuil werd 7 dagen per week individueel gewogen en gevoerd. Vijf dagen per week werden eventuele voederresten per dier teruggewogen. De totale resten per groep werden per week verzameld. Hieruit werd een monster genomen voor bepaling van het droge-stofgehalte. Voor de aanvang van de proef werd aan alle dieren 7,5 kg ds uit ruwvoer verstrekt. In de overgangsperiode van 10 à 14 dagen werd dit voor de controlegroep opgevoerd tot 10 kg ds en voor de proefgroep teruggebracht tot 5 kg ds.

In tabel 1 wordt de kwaliteit van de voordroogkuil weergegeven. De variatie in droge-stofgehalten van de kuilen, gevoerd in de stalperiode 1972 - 1973 was groter dan die in de stalperiode 1971 - 1972. Gezien de ruwe-celstofgehalten mag worden gesteld dat het uitgangsmateriaal vrij jong is geweest. Ook de overige gehalten in de zandhoudende droge stof zijn goed te noemen.

In een aantal kuilen waren de ammoniakfractie en het boterzuurgehalte aan de hoge kant.

Tabel 1. Kwaliteit van de voordroogkuil

| Partij           |    | % ds<br>(zh) | % zand   | Gehalte in de zh droge stof |      |      |      |    | amm.<br>frac-<br>tie | Bo-<br>ter-<br>zuur |
|------------------|----|--------------|----------|-----------------------------|------|------|------|----|----------------------|---------------------|
|                  |    |              |          | re                          | rc   | as   | vre  | ZW |                      |                     |
| <u>1971-1972</u> |    |              |          |                             |      |      |      |    |                      |                     |
| Kuil             | N2 | 46,0         | nagenoeg | 17,9                        | 25,3 | 12,2 | 13,0 | 53 | 9                    | 0,57                |
|                  | D2 | 45,0         | geen     | 19,9                        | 23,3 | 12,3 | 15,1 | 54 | 11                   | 0,54                |
|                  | D1 | 55,0         | zand     | 24,6                        | 19,1 | 11,7 | 19,9 | 59 | 5                    | 0,01                |
|                  | N1 | 42,0         |          | 20,6                        | 21,4 | 10,1 | 15,7 | 59 | 9                    | 0,75                |
| <u>1972-1973</u> |    |              |          |                             |      |      |      |    |                      |                     |
| Kuil             | B2 | 33,0         | -        | 17,9                        | 22,2 | 11,9 | 13,1 | 55 | 18                   | -                   |
|                  | D3 | 50,2         | 1,5      | 18,4                        | 14,6 | 12,9 | 13,9 | 54 | 13                   | 0,37                |
|                  | D1 | 36,2         | 0,4      | 22,9                        | 19,2 | 12,2 | 18,3 | 60 | 11                   | 0,37                |
|                  | D2 | 39,0         | 1,2      | 20,2                        | 23,0 | 9,7  | 15,5 | 57 | 14                   | 0,36                |
|                  | N2 | 58,7         | 1,0      | 14,9                        | 27,0 | 8,6  | 10,0 | 59 | 8                    | 0,04                |
|                  | N3 | 64,0         | -        | 16,7                        | 24,4 | 9,5  | 10,9 | 53 | 3                    | 0,00                |

### 3.3. Krachtvoer

Het ruwvoerrantsoen is zowel voor als na het afkalven voor proef- en controlegroep aangevuld met krachtvoer (700 gzw en 140 gvre per kg).

Voor de voeding tijdens de droogstand werden hierbij de volgende richtlijnen gehanteerd.

#### Melkkoeien

I eerste 3 weken voeren naar 7,5 kg melk; 4% vet

II tweede 3 weken voeren naar 10,0 kg melk; 4% vet

III laatste 3 weken werd de krachtvoergift geleidelijk aan verhoogd tot het niveau voor een melkproduktie van 17,5 kg; 4% vet.

#### Vaarzen

9e t/m 5e week voor afkalven 4300 gzw 800 gvre

4e week voor afkalven 4900 gzw 930 gvre

3e week voor afkalven 5500 gzw 1070 gvre

2e week voor afkalven 6150 gzw 1220 gvre

1e week voor afkalven 6800 gzw 1375 gvre

Het rantsoen van de laatste week voor het afkalven werd na het afkalven nog twee dagen gehandhaafd, daarna werd de krachtvoergift dagelijks met 0,5 kg verhoogd. Deze verhoging werd voortgezet tot een niveau, waarbij 1 kg krachtvoer boven de norm van de te verwachten melkproduk-

tie werd gegeven. Ongeveer 3 weken na het afkalven werd de krachtvoergift aangepast aan de werkelijke produktie; echter met dien verstande dat tot en met de 6e week na afkalven het voeren van 1 kg krachtvoer boven de CVB-norm gehandhaafd bleef.

Indien het krachtvoer niet werd opgenomen, werd de hoeveelheid niet verhoogd totdat de krachtvoeropname weer normaal was.

#### 4. RESULTATEN

In hoofdstuk 3 is reeds opgemerkt dat vooral in het eerste jaar de afkalldata van de dieren nogal uiteen liepen (begin januari tot eind maart). Het gevolg hiervan was dat de proefbehandeling voor een aantal dieren slechts kort kon zijn. Omdat in beide jaren de proefopzet identiek was, zijn de resultaten van beide proefjaren gezamenlijk verwerkt.

##### 4.1. Voeropname voor het afkalven

De opnamecijfers hebben betrekking op de twee groepen dieren met uitzondering van de vaarzen. De reden hiervan is dat in de stalperiode 1972 - 1973 een viertal vaarzen vrij kort voor het afkalven in de proef is opgenomen.

In tabel 2 zijn voor de opeenvolgende weken voor het afkalven de gemiddeld opgenomen hoeveelheden droge stof uit ruw- en krachtvoer per dier per dag vermeld.

Tabel 2. Gemiddelde droge-stofopname uit ruw- en krachtvoer (zonder vaarzen) in kg.

| Week voor afkalven | Aantal dieren | Controlegroep  |                   |                  |                             | Proefgroep     |                   |                  |                             |
|--------------------|---------------|----------------|-------------------|------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|------------------|-----------------------------|
|                    |               | ds uit ruwvoer | ds uit krachtvoer | Totaal ds opname | Aandeel ds uit ruwvoer in % | ds uit ruwvoer | ds uit krachtvoer | Totaal ds opname | Aandeel ds uit ruwvoer in % |
| 6e                 | 18            | 9,5            | 0,4               | 9,9              | 96                          | 5,0            | 3,7               | 8,7              | 57                          |
| 5e                 | 20            | 9,6            | 0,5               | 10,1             | 95                          | 5,0            | 3,8               | 8,8              | 57                          |
| 4e                 | 20            | 9,6            | 0,8               | 10,4             | 92                          | 5,0            | 4,1               | 9,1              | 55                          |
| 3e                 | 20            | 9,4            | 1,6               | 11,0             | 85                          | 5,0            | 4,8               | 9,8              | 51                          |
| 2e                 | 22            | 8,9            | 2,5               | 11,4             | 78                          | 4,9            | 5,7               | 10,6             | 46                          |
| 1e                 | 23            | 8,4            | 3,4               | 11,8             | 71                          | 4,7            | 6,4               | 11,1             | 42                          |

Uit tabel 2 blijkt dat de dieren van de controlegroep minder droge stof uit ruwvoer opnemen naarmate ze dichterbij het afkalven komen. Van de vijfde tot de laatste week voor het afkalven daalde deze opname van 9,6 tot 8,4 kg. Wellicht moet deze verlaagde droge-stofopname uit ruwvoer in de laatste twee weken voor afkalven vooral worden toegeschreven aan de sterke ontwikkeling van het kalf. Ook een bepaalde verdringing van droge stof uit ruwvoer door droge stof uit krachtvoer zal in dit stadium reeds een rol hebben gespeeld. Bij het opnemen van vaarzen in het gemiddelde zou de ds-opname uit ruwvoer in 1971 - 1972 nog 0,2 kg lager geweest zijn.

De dieren van de proefgroep namen de 5 kg droge stof uit ruwvoer tot en met de voorlaatste week voor afkalven op. In de laatste week blijkt de gemiddeld opgenomen hoeveelheid droge stof 0,3 kg lager te liggen dan de verstrekte hoeveelheid. Bij de proefgroep maakte het geen verschil of

de vaarzen wel of niet werden meegerekend.

Wat de hoeveelheid droge stof uit krachtvoer betreft zien we dat de dieren van de proefgroep in de diverse weken voor afkalven gemiddeld ruim 3 kg per dier per dag meer hebben opgenomen dan die van de controle-groep. De totale droge-stofopname ligt bij de proefgroep gemiddeld over de diverse weken voor afkalven ongeveer 1 kg lager dan bij de controle-groep.

Het aandeel droge stof uit ruwvoer in de laatste week voor afkalven ligt bij de controlegroep op ruim 70% en bij de proefgroep op ruim 40%.

#### 4.2. Zetmeelwaarde-opname voor het afkalven

In tabel 3 is van de twee groepen dieren (zonder vaarzen) de opge-nomen hoeveelheid zetmeelwaarde (totaal ruwvoer + krachtvoer) in de op-eenvolgende weken voor afkalven vermeld. Tevens is de norm vermeld waarnaar volgens plan gevoerd zou worden.

Tabel 3. Totale gemiddelde zetmeelwaarde-opname in grammen alsmede de nagestreefde norm van voeren.

| Week voor<br>afkalven | Aantal<br>dieren | Controlegroep<br>ZW-opname | Norm |         | Proefgroep<br>ZW-opname |
|-----------------------|------------------|----------------------------|------|---------|-------------------------|
|                       |                  |                            | gzw  | kg melk |                         |
| 6e                    | 18               | 5600                       | 5700 | 10, 0   | 5650                    |
| 5e                    | 20               | 5750                       | 5700 | 10, 0   | 5750                    |
| 4e                    | 20               | 5950                       | 5700 | 10, 0   | 6000                    |
| 3e                    | 20               | 6400                       | 6400 | 12, 5   | 6500                    |
| 2e                    | 22               | 6950                       | 7100 | 15, 0   | 7200                    |
| 1e                    | 23               | 7300                       | 7850 | 17, 5   | 7600                    |

De gemiddelde hoeveelheid opgenomen zetmeelwaarde was voor beide groepen nagenoeg gelijk aan de nagestreefde norm met uitzondering van de laatsteweek voor afkalven bij de controlegroep. Het verschil bedroeg 550 gram zetmeelwaarde wat neer komt op ca. 0,7 kg krachtvoer. De oor-zaak van het verschil is de verlaagde ruwvoederopname.

#### 4.3. Voeropname na het afkalven

Bij de berekening van de gemiddelde droge-stofopname uit ruw- en krachtvoer na het afkalven zijn de vaarzen wel meegerekend.

In tabel 4 zijn de gemiddeld opgenomen hoeveelheden droge stof uit ruw- en krachtvoer in de opeenvolgende weken na het afkalven voor beide groepen vermeld.

**Tabel 4.** Gemiddelde droge-stofopname uit ruw- en krachtvoer na het afkalven (in kg)

| Week<br>voor<br>af-<br>kal-<br>ven | Aan-<br>tal<br>die-<br>ren | Controlegroep          |                           |                                  |                                                | Proefgroep             |                           |                                  |                                                |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
|                                    |                            | ds uit<br>ruw-<br>voer | ds uit<br>kracht-<br>voer | To-<br>taal<br>ds<br>op-<br>name | Aan-<br>deel<br>ds uit<br>ruw-<br>voer<br>in % | ds uit<br>ruw-<br>voer | ds uit<br>kracht-<br>voer | To-<br>taal<br>ds<br>op-<br>name | Aan-<br>deel<br>ds uit<br>ruw-<br>voer<br>in % |
| 1e                                 | 27                         | 8,0                    | 4,5                       | 12,5                             | 64                                             | 4,7                    | 7,2                       | 11,9                             | 39                                             |
| 2e                                 | 27                         | 8,2                    | 7,2                       | 15,4                             | 53                                             | 4,8                    | 9,8                       | 14,6                             | 33                                             |
| 3e                                 | 24                         | 7,8                    | 8,4                       | 16,2                             | 48                                             | 4,6                    | 10,6                      | 15,2                             | 30                                             |
| 4e                                 | 21                         | 8,0                    | 8,2                       | 16,2                             | 49                                             | 4,8                    | 10,5                      | 15,3                             | 31                                             |
| 5e                                 | 20                         | 8,1                    | 8,1                       | 16,2                             | 50                                             | 4,8                    | 10,6                      | 15,4                             | 31                                             |
| 6e                                 | 19                         | 8,1                    | 7,9                       | 16,0                             | 51                                             | 4,8                    | 10,7                      | 15,5                             | 31                                             |
| 7e                                 | 17                         | 8,3                    | 7,2                       | 15,5                             | 54                                             | 4,8                    | 10,0                      | 14,8                             | 32                                             |
| 8e                                 | 16                         | 8,4                    | 7,1                       | 15,5                             | 54                                             | 5,0                    | 9,8                       | 14,8                             | 34                                             |
| 9e                                 | 15                         | 8,6                    | 6,9                       | 15,5                             | 55                                             | 5,0                    | 9,6                       | 14,6                             | 34                                             |

Zoals uit tabel 4 blijkt neemt in de opeenvolgende weken na afkalven het aantal dieren steeds verder af. Verder zien we dat de dieren van de controlegroep in de eerste zes weken na afkalven gemiddeld slechts 8 kg ds uit ruwvoer hebben opgenomen. Vanaf de 7e week stijgt de ruwvoeropname geleidelijk aan iets. De daling van de krachtvoeropname in de 7e week is een gevolg van het feit dat toen niet meer boven de norm gevoerd werd. Wellicht heeft de overgang naar normvoeding (vanaf 7e week) een wat stijgende ruwvoeropname in de hand gewerkt. De totale gemiddelde droge-stofopname is het hoogst geweest rond de 4e week na het afkalven. Het ruwvoeraandeel hiervan bedraagt ca. 50%. Na de 6e week neemt het aandeel droge stof uit ruwvoer geleidelijk iets toe, enerzijds als gevolg van een geringe stijging van de ruwvoeropname, anderzijds als gevolg van een daling van de krachtvoeropname.

De dieren van de proefgroep namen gedurende de eerste zeven weken na afkalven ongeveer 4,8 kg ds uit ruwvoer op. In de twee daaropvolgende weken is de verstrekte hoeveelheid geheel opgenomen.

De hoeveelheid krachtvoer neemt in de eerste drie weken vrij sterk toe (zie proefopzet). De hoogste gemiddelde droge-stofopname uit krachtvoer bedraagt ca. 10,5 kg. Ook bij deze groep komt de overgang tussen het voeren van 1 kg krachtvoer boven de norm en de normvoeding duidelijk tot uiting. De hoogste droge-stofopname (15,5 kg) werd bereikt omstreeks de 4e en 5e week na het afkalven. Het aandeel droge stof uit ruwvoer ligt in die periode op ruim 30%. Na de 6e week neemt dit percentage iets toe.

#### 4.4. Voederopname en melkproduktie

In tabel 5 is voor de opeenvolgende weken na afkalven de gemiddeld opgenomen hoeveelheid voederwaarde in gzw per dier per dag van beide groepen vermeld. Tevens is vermeld de melkproduktie die aan de hand van de CVB-normen berekend is uit de voederopname. Ter vergelijking is de gemiddelde werkelijke melkproduktie vermeld.

**Tabel 5.** Opgenomen gzw en berekende en werkelijke melkproduktie per koe per dag.

| Week na afkalven | Aantal dieren | Controlegroep<br>10 kg ds uit ruwvoer |               |           | Proefgroep<br>5 kg ds uit ruwvoer |               |           |
|------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|-----------|-----------------------------------|---------------|-----------|
|                  |               | opgenomen gzw                         | melkproduktie |           | opgenomen gzw                     | melkproduktie |           |
|                  |               |                                       | berekend      | werkelijk |                                   | berekend      | werkelijk |
| 1e               | 27            | 7950                                  | 17,5          | 21,8      | 8250                              | 18,5          | 22,0      |
| 2e               | 27            | 10200                                 | 25,7          | 24,5      | 10300                             | 26,0          | 24,2      |
| 3e               | 24            | 11000                                 | 28,3          | 25,0      | 10950                             | 28,2          | 24,9      |
| 4e               | 21            | 10900                                 | 28,0          | 24,8      | 10950                             | 28,2          | 25,2      |
| 5e               | 20            | 10900                                 | 28,0          | 24,2      | 10950                             | 28,2          | 25,6      |
| 6e               | 19            | 10700                                 | 27,3          | 23,8      | 11000                             | 28,3          | 25,4      |
| 7e               | 17            | 10300                                 | 26,0          | 23,3      | 10500                             | 26,7          | 24,3      |
| 8e               | 16            | 10300                                 | 26,0          | 23,0      | 10400                             | 26,3          | 25,0      |
| 9e               | 15            | 10200                                 | 25,7          | 22,5      | 10300                             | 26,0          | 24,8      |

Uit tabel 5 blijkt dat in de diverse weken na het afkalven de gemiddelde zetmeelwaarde-opname van de twee groepen dieren vrijwel gelijk is geweest. Het grootste verschil bedraagt ca. 300 gzw (6e week) wat overeenkomt met de benodigde voederwaarde voor ca. 1 kg melk.

Omdat deze krachtvoergift na het afkalven geleidelijk aan werd verhoogd, is voor beide groepen dieren de opgenomen hoeveelheid zetmeelwaarde in de eerste week niet in overeenstemming geweest met de werkelijke produktie. In de tweede week daarentegen is reeds meer zetmeelwaarde opgenomen dan voor de werkelijke produktie nodig was. Tot en met de 6e week na afkalven is getracht 1 kg krachtvoer boven de norm te voeren. Deze hoeveelheid die voldoende is voor ca. 2,5 kg melk is voor beide groepen ruim gerealiseerd. Het blijkt dat na de 6e week met name de werkelijke melkproduktie van de controlegroep ongeveer 3 kg lager was dan de berekende produktie. Voor de proefgroep is dit verschil minder groot omdat de werkelijke melkproduktie van deze groep op een hoger niveau heeft gelegen dan die van de controlegroep.

#### 4.5. Melkproduktie, vet en eiwitgehalte

Na het afkalven is de melkproduktie van elk dier iedere week op twee achtereenvolgende dagen vastgesteld. Het vetgehalte werd bepaald in een mengmonster van twee giften avondmelk en twee giften ochtendmelk.

In tabel 6 is de gemiddelde melkproduktie en het vet- en eiwitgehalte van de melk van beide groepen dieren in de opeenvolgende weken na afkalven vermeld.

Tabel 6. Gemiddelde melkproduktie in kg per koe en vet- en eiwitgehalte in %.

| Week na afkalven | Aantal dieren | Controlegroep |       |         | Proefgroep |       |         |
|------------------|---------------|---------------|-------|---------|------------|-------|---------|
|                  |               | kg melk       | % vet | % eiwit | kg melk    | % vet | % eiwit |
| 1e               | 27            | 21,8          | 4,12  | 3,71    | 22,0       | 4,20  | 3,75    |
| 2e               | 27            | 24,5          | 4,00  | 3,32    | 24,2       | 3,91  | 3,35    |
| 3e               | 24            | 25,0          | 3,88  | 3,16    | 24,9       | 3,56  | 3,22    |
| 4e               | 21            | 24,8          | 3,82  | 3,02    | 25,2       | 3,40  | 3,08    |
| 5e               | 20            | 24,2          | 3,70  | 2,98    | 25,6       | 3,52  | 3,00    |
| 6e               | 19            | 23,8          | 3,78  | 2,96    | 25,4       | 3,28  | 2,98    |
| 7e               | 17            | 23,3          | 3,80  | 2,84    | 24,3       | 3,46  | 2,93    |
| 8e               | 16            | 23,0          | 3,78  | 2,90    | 25,0       | 3,35  | 2,90    |
| 9e               | 15            | 22,5          | 3,77  | 2,91    | 24,8       | 3,37  | 2,90    |

Uit deze tabel blijkt dat de gemiddelde melkproduktie per koe bij proef- en controlegroep in de eerste vier weken na afkalven vrijwel gelijk was. In de weken daarna lag de gemiddelde produktie bij de proefgroep steeds op een wat hoger niveau. Dit verschil ten nadele van de controlegroep moet voor een groot gedeelte worden toegeschreven aan het feit dat in de proef tijdens de stalperiode 1972 - 1973 een viertal hoogproduktieve dieren niet die produktie hebben gehaald die werd verwacht, terwijl dit bij de partners in de proefgroep wel het geval is geweest. Het verschil in melkproduktie tussen de twee behandelingen werd dan ook wiskundig niet betrouwbaar bevonden. Uit het geheel blijkt echter wel dat met 5 kg droge stof uit ruwvoer oftewel een gemiddelde ruwvoer-krachtvoerverhouding van 30 : 70 op basis van droge stof (zie tabel 4) de melkproduktie op zich zeker niet lager hoeft te zijn dan met onbeperkt ruwvoervoeding.

Het vetgehalte van de melk is in de eerste twee weken na het afkalven voor beide groepen nagenoeg gelijk. In de derde week na het afkalven was er reeds een duidelijk verschil in melkvetgehalte ten nadele van de proefgroep, dat gehandhaafd blijft in de daaropvolgende weken. Bij dit verschil in vetgehalte is de melkproduktie van de twee groepen dieren gelijk. Gerekend vanaf de 3e week na het afkalven is het vetgehalte van de melk van de proefgroep steeds 0,3 tot 0,5 lager dan van de controle-



groep. Het verschil in vetgehalte was wiskundig betrouwbaar. Vergeleken met onbeperkte verstrekking van ruwvoer blijkt een rantsoen met 5 kg droge stof uit ruwvoer hier niet voldoende te zijn om het vetgehalte van de melk op peil te houden.

Het eiwitgehalte van de melk blijkt door de behandeling niet te zijn beïnvloed.

#### 4.6. Gezondheid

In beide jaren hebben zich een paar gevallen van melkziekte voorgedaan zowel bij de proef- als bij de controlegroep. Op één uitzondering na hebben genoemde gevallen geen gevolgen voor de proef gehad, omdat de betreffende dieren zich na behandeling zeer snel herstelden. Verder hebben zich geen aan de proef toe te schrijven gezondheidsstoringen voorgedaan.

Ook ernstige voedingsstoornissen hebben zich in geen van beide proefjaren voorgedaan. Bij de controlegroep werd het krachtvoer steeds goed opgenomen. Bij de proefgroep daarentegen waren er koeien die op bepaalde momenten het krachtvoer niet geheel opnamen. In de proefperiode 1971 - 1972 betrof dit een drietal dieren waaraan meer dan 12 à 13 kg krachtvoer werd verstrekt. In 1972 - 1973 werd genoemde storing eveneens bij een drietal dieren geconstateerd. In één geval betrof dit hetzelfde dier. Dit niet opnemen van het volledige krachtvoerrantsoen geschiedde meestal omstreeks de vierde week na afkalven. Hoewel slechts 5 kg ds uit ruwvoer werd verstrekt, liep ook de ruwvoeropname meestal iets terug. Meestal werd, wanneer het krachtvoer niet volledig meer werd opgenomen, gedurende enkele dagen wat minder verstrekt. In vrijwel alle gevallen werd na genoemde moeilijkheden de krachtvoeropname weer normaal, zonder dat zich opnieuw moeilijkheden voordeden. Het is niet na te gaan in hoeverre het voeren van één kg krachtvoer boven de norm tot en met de zesde week na het afkalven de moeilijkheden ten aanzien van de krachtvoeropname bij een aantal dieren in de proefgroep heeft beïnvloed. De moeilijkheden die zich bij de krachtvoeropname voordeden komen niet tot uiting in de in tabel 6 weergegeven gemiddelde melkproduktie. Omdat de individuele melkproducties niet van alle dagen bekend zijn, kan niet achterhaald worden in hoeverre er een direct effect is geweest op de melkproduktie.

#### 4.7. Conditie van de dieren

In de twee proefjaren zijn alle dieren die bij het onderzoek waren betrokken driemaal gewogen, te weten in de voorperiode toen aan de dieren nog een gelijk ruwvoerrantsoen werd verstrekt, 10 dagen na het afkalven en voor het beëindigen van de proef.

In tabel 7 zijn de gemiddelde gewichten vermeld.

Tabel 7. Gemiddeld gewicht in kg

| Weegtijdstip                 | Voorperiode | 10 dagen na afkalven | Einde proef |
|------------------------------|-------------|----------------------|-------------|
| Controlegroep                | 596         | 563                  | 546         |
| Proefgroep                   | 578         | 547                  | 522         |
| Verskil t.g.v. controlegroep | 18          | 16                   | 24          |

Gerekend over de twee proefjaren lag het gemiddelde gewicht voor de aanvang van de proef bij de controlegroep 18 kg hoger dan bij de proefgroep. Op 10 dagen na het afkalven was er nagenoeg eenzelfde gewichtsverschil aanwezig, terwijl aan het eind van de proef het verschil iets groter was. Vanwege het geringe verschil kan hieraan geen enkele conclusie verbonden worden. Ook op het oog was het verschil in behandeling van de dieren niet te zien.

## 5. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Uit het literatuuroverzicht komt reeds naar voren dat, wil men bij melkgevende dieren zeker in de eerste twee maanden van de lactatie moeilijkheden als daling van melkvetgehalte en hoeveelheid melk en voederstoornissen voorkomen, het aandeel structuurgevend ruwvoer in het rantsoen op ds-basis niet minder dan 30% mag zijn. Naar aanleiding van het onderzoek op de proefboerderij "Zegveld" is het echter zeer de vraag of de gestelde ruwvoer-krachtvoer verhouding 30 - 70 (op basis van droge stof) onder alle omstandigheden kan worden gehanteerd. Gebleken is dat met een verlaging van de gemiddelde ruwvoer-krachtvoer verhouding van 50 - 50 naar 30 - 70 een daling van het melkvetgehalte niet kon worden voorkomen. De vorm waarin het ruwvoer wordt verstrekt kan daarbij een rol spelen. Op de proefboerderij "Zegveld" is het onderzoek uitgevoerd met uitsluitend voordroogkuil. Het kuilvoer had een ruwe-celstofgehalte van gemiddeld ca. 23% en kan als fijnstengelig worden gekarakteriseerd. In de uit de literatuur aangehaalde proeven is in hoofdzaak gewerkt met hooi met in een aantal gevallen ruwe-celstofgehalten tot 30%. De gestelde ruwvoer-krachtvoer verhoudingen van Bakker (3) en van Rakes (16) van 30 - 70 zijn ook gebaseerd op hooivoeding. Aangenomen mag worden dat het betreffende hooi in het algemeen minder fijnstengelig was dan de voordroogkuil op "Zegveld". Mogelijk is het meer of minder stengelig zijn van het ruwvoer en de aantastbaarheid in de pens van essentieel belang voor de minimaal op te nemen hoeveelheid ruwvoer in een rantsoen.

Niet alleen ten aanzien van een verlaging van het melkvetgehalte maar ook ten aanzien van de krachtvoeropname is een rantsoen met slechts 30% droge stof uit ruwvoer zeker voor (bepaalde) dieren met hoge produkties de uiterste grens. Het onderzoek heeft dit ook laten zien. Met 5 kg droge stof uit ruwvoer en 11,7 kg droge stof uit krachtvoer (= 13 kg), hetgeen een verhouding betekent van 30 - 70, had 20% van de dieren omstreeks de 4e week na afkalven duidelijke opname-moeilijkheden.

Bij ruwvoer van matige kwaliteit moet in verhouding nog meer krachtvoer verstrekt worden om de totale energiebehoefte te dekken. Bij het verstrekken van een minimale hoeveelheid ruwvoer mag het kwaliteitsaspect zeker niet uit het oog verloren worden. Naarmate er meer zetmeelwaarde in het ruwvoerprodukt zit, kan de aanvulling met krachtvoer lager zijn en wordt de verhouding minder extreem. Kwalitatief hoogwaardig ruwvoer is smakelijk, zodat in het algemeen de opname hiervan goed kan zijn. Daarnaast bestaat de indruk dat bij een minder goede kwaliteit ruwvoer zowel de ruwvoer- als de krachtvoeropname te wensen over laat. Gezien het resultaat op de proefboerderij Zegveld kan geconcludeerd worden dat bij een ruwvoer-krachtvoer verhouding van 30 - 70 de hoeveelheid ruwvoer te gering is om verlaging van het melkvetgehalte te voorkomen en bij hoogproduktieve dieren geen moeilijkheden te hebben met de krachtvoeropname. Een ruwvoer-krachtvoer verhouding van 50 - 50 gaf geen moeilijkheden. Onder gelijke omstandigheden als die zich bij het onderzoek op "Zegveld" voordeden, zal waarschijnlijk een ruwvoer-krachtvoer verhouding van 40 - 60 minimaal moeten worden geacht om genoemde nadelige effecten te voorkomen.

Bij het onderzoek op "Zegveld" zijn de koeien individueel gevoerd. Bij groepsvoeding kan met het verstrekken van een beperkte hoeveelheid

ruwvoer een grotere spreiding in ruwvoeropname verwacht worden. Hierdoor zullen bepaalde dieren binnen de groep zeer weinig ruwvoer opnemen waardoor de risico's en de nadelige effecten nog groter worden. Deze veronderstelling wordt bevestigd door een proef in bedrijfsverband op de C.R. Waiboerhoeve waar in de stalperiode 1970 - 1971 bij groepsvoeding in een voerligboxenstal 5 kg ds uit ruwvoer werd verstrekt. De kwaliteit van het ruwvoer liet duidelijk te wensen over waardoor een aantal dieren het ruwvoer minder goed opnam. Er kwamen in die stalperiode dan ook regelmatig storingen voor.

In de stalperiode 1971 - 1972 werd gewerkt met produktiegroepen waarbij aan de hoogst produktieve groep 6 kg droge stof uit goed ruwvoer werd verstrekt. De ervaringen in deze stalperiode waren veel gunstiger, hoewel men meende dat ook in deze proef het vetgehalte van de melk ongunstig werd beïnvloed. Ook hier werd ervaren dat bij een dergelijk systeem met het verstrekken van meer dan 12 kg krachtvoer het risico ten aanzien van het optreden van voederstoornissen toeneemt (18).

## 6. SAMENVATTING

De laatste jaren is veelvuldig de vraag aan de orde geweest met welke hoeveelheid ruwvoer in het rantsoen volstaan kan worden zonder dat dit bij melkgevendende dieren problemen geeft. Uit de literatuur blijkt dat een verschuiving in het rantsoen naar minder ruwvoer en meer krachtvoer op een bepaald moment leidt tot verlaging van het melkvetgehalte. Bij een nog verdere verlaging van het aandeel ruwvoer zijn zelfs een daling van de melkgift en het optreden van voedingsstoornissen niet uitgesloten. Over de minimaal gewenste hoeveelheid structuurgevend ruwvoer lopen de meningen echter nog vrij sterk uiteen. Om op dat punt beter geïnformeerd te raken is tijdens de stalperiodes 1971 - 1972 en 1972 - 1973 vergelijkend onderzoek verricht op de proefboerderij "Zegveld".

In 1971 - 1972 werden twee zo goed mogelijk vergelijkbare groepen van 14 FH-koeien samengesteld en in 1972 - 1973 twee groepen van 15. Als ruwvoer werd uitsluitend voordroogkuil van goede kwaliteit gevoerd. De proefopzet was voor beide jaren gelijk, te weten:

|               |   |                              |
|---------------|---|------------------------------|
| proefgroep    | - | 5 kg droge stof uit ruwvoer  |
| controlegroep | - | 10 kg droge stof uit ruwvoer |

Het ruwvoerrantsoen werd voor beide groepen tot een gelijke norm aangevuld met krachtvoer. In de meeste gevallen werd 5 à 6 weken voor het afkalven met het proefrantsoen begonnen (individuele voeding). De resultaten van de proeven zijn gezamenlijk verwerkt en kunnen als volgt worden samengevat.

### Voeropname voor het afkalven

De ds-opname van de controlegroep (10 kg ds uit ruwvoer) liep van de 5e tot de 1e week voor het afkalven terug van 9,6 tot 8,4 kg per dier per dag. Bij de proefgroep (5 kg ds uit ruwvoer) was alleen in de laatste week voor het afkalven de gemiddelde ds-opname 0,3 kg verlaagd. Voor het afkalven heeft de proefgroep gemiddeld ruim 3 kg droge stof per dier per dag uit krachtvoer meer opgenomen dan de controlegroep. In de laatste week voor afkalven lag voor de controlegroep het aandeel droge stof uit ruwvoer op ruim 70% terwijl dit voor de proefgroep ruim 40% bedroeg.

Voor het afkalven was de gemiddelde hoeveelheid opgenomen zetmeelwaarde bij de proefgroep nagenoeg gelijk aan de nagestreefde norm. Met uitzondering van de laatste week was dit ook bij de controlegroep het geval.

### Voeropname na het afkalven

De hoogste gemiddelde droge-stofopname werd verkregen omstreeks de 4e à 5e week na het afkalven. Voor de controlegroep was deze gemiddeld 16,2 kg met als ruwvoeraandeel ca. 50%. Bij de proefgroep was de hoogste totale ds-opname 15,5 kg met als ruwvoeraandeel ruim 30%.

In de opeenvolgende weken na afkalven was het verschil in totale zetmeelwaarde-opname tussen beide groepen dieren vrij gering.

### Melkproduktie

In de eerste vier weken na afkalven was er weinig verschil in melk-

produktie tussen de twee groepen. Van de 5e tot en met de 9e week lag de gemiddelde melkproduktie van de proefgroep op een wat hoger niveau al was het verschil tussen beide groepen niet wiskundig betrouwbaar.

#### Melkvetgehalte

In de eerste twee weken na afkalven was het melkvetgehalte van de proef- en controlegroep nagenoeg gelijk. Vanaf de 3e week na afkalven lag het melkvetgehalte van de proefgroep steeds 0,3 tot 0,5% lager dan dat van de controlegroep. Dit verschil was wiskundig betrouwbaar.

#### Gezondheidstoestand

Tijdens het onderzoek hebben zich een paar gevallen van melkziekte voorgedaan. Deze gevallen deden zich in gelijke mate bij beide groepen voor. Verder hebben zich geen ernstige voederstoornissen en aan de behandeling toe te schrijven gezondheidsstoornissen voorgedaan. Alleen omstreeks de vierde week na afkalven namen 3 dieren van de proefgroep in beide jaren het krachtvoer niet geheel op. Aan deze dieren werd meer dan 12 à 13 kg krachtvoer per dier per dag verstrekt. Tegelijk met het dalen van de krachtvoeropname liep veelal ook de ruwvoeropname iets terug.

#### Gewichtsverloop van de dieren

Het gewichtsverloop van de twee groepen dieren was nagenoeg gelijk. Ook op het oog was van conditieverval als gevolg van de proefbehandeling geen sprake.

#### Summary

During the last few years frequent discussions have been going on about the question what quantities of roughage in the rations will be sufficient without involving health problems for dairy cattle. In literature about this subject it is said that a shift in rations, namely a shift towards fewer roughages and more concentrates till a certain quantity, will lead to a lower milk fat content. When the share of roughages in the rations will even further decline, a decrease in milk yield and the incidence of nutritional disturbances will not be beyond possibility.

The views about the minimal desired quantity of roughage still rather greatly differ. For better information about this point, a comparative experiment was made at the experimental farm "Zegveld" during the winter periods 1971-1972 and 1972-1973.

In 1971-1972 fourteen pairs of F.H. cows were formed, to make the best possible comparison, and in 1972-1973 fifteen pairs of F.H. cows.

The roughage fed exclusively consisted a good quality of wilted silage.

The experimental set up was the same for both years viz.:

experimental group - 5 kg of dry matter from roughage

control group - 10 kg of dry matter from roughage

For both groups the roughage ration was supplemented by concentrates till the same standard. In most cases one started feeding the experimental rations about 5 or 6 weeks before calving (individual feeding).

The results of the experiments can be summarized as follows:

#### Feed intake before calving

From the 5th to the 1st week before calving the dry matter intake of the control group (10 kg of dry matter from roughage) fell from 9.6 to 8.4 kg per animal per day. In the experimental group (5 kg of dry matter from roughage) it was only in the last week before calving that the average dry matter intake fell to 4.7 kg. Compared with the control group, the experimental group consumed on average over 3 kg of dry matter from concentrates per animal per day more before calving.

In the last week before calving the share of dry matter from roughage was more than 70% for the control group and more than 40% for the experimental group.

Before calving, the average quantity of starch equivalent consumed in the experimental group was almost equal to the standard aimed at. With the exception of the last week, this also applied to the control group.

#### Feed intake after calving

The highest average dry matter intake was obtained about the 4th or 5th week after calving. For the control group this was an average of 16.2 kg with a share of roughage of about 50%. The highest total dry matter intake in the experimental group was 15.5 kg with a share of roughage of more than 30%.

In subsequent weeks after calving the difference in the total starch equivalent intake between the two groups of animals was rather low.

#### Milk-yield

During the first four weeks after calving there was little difference in milk-yield between the two groups. From the 5th to the 9th week incl. the average milk-yield of the experimental group was on a somewhat higher level though the difference between the two groups was not significant.

#### Milkfat content

During the first two weeks after calving, the milkfat content of the experimental and control group was almost equal.

From the 3rd week after calving the milkfat content of the experimental group continued to be from 0.3 to 0.5% lower than that of the control group. This difference was significant.

#### Health

During the experiment there have been a few cases of milk fever.

The cases were confirmed to an equal extent in both groups. Further there have been no nutritional disturbances and no disturbances of health which may be attributed to the treatment. It was only in about the fourth week after calving that 3 animals of the experimental group of both years did not consume the total quantity of concentrates. These animals were fed with more than 12 to 13 kg of concentrates per animal per day. Simultaneously with the declining intake of concentrates, the intake of roughage often somewhat diminished.

The weight of the animals

The weight of the animals in the two groups remained almost the same. Nor was there outwardly any difference in their condition as a result of the experimental treatment.



LITERATUUROPGAVE

1. Armstrong, D. G.  
and Prescott, J. H. Amount, physical form and composition of feed and milk secretion in the dairy cow. Lactation, edited by Falconer Jan. R. (1970) 349.
2. Bakker, Y. Tj. Royale voeding van produktieve melkkoeien C. L. O. -studiedagen 1972.
3. Bakker, Y. Tj. De koe als krachtvoerconsument. Bedrijfsontwikkeling 3e jrg. nr. 12, dec. '72.
4. Balch, C. C. e. a. The effect of variations in the amount of hay. J. of dairy Research 19 (1952) 39.
5. Balch, C. C. e. a. The effect of variations in the amount and physical state of the hay and a comparison of the Shorthorn and Friesian breeds. J. of dairy Research 21 (1954) 172.
6. Balch, C. C. e. a. The effect of variations in the intake of digestible nutrients. J. of dairy Research 21 (1954) 305.
7. Balch, C. C. e. a. The effect on growth rate and on milk yield and composition of finely grinding the hay and cooking (flaking) the maize in mixed diets for growing and for milking heifers. J. of dairy Research 32 (1965) 1.
8. Beitz, D. C. e. a. Relationship of certain milk fat depressing diets to changes in the proportions of the volatile fatty acids produced in the rumen. J. of dairy Science 47 (1964) 1213.
9. Brown, E. H. e. a. Fatty acid composition of milk. Effect of roughage and dietary fat. J. of dairy Sci. 45 (1962) 191.
10. Daatselaar, H. A. R. De minimaal benodigde hoeveelheid ruwvoer in rantsoenen voor melkkoeien. Literatuurstudie. Intern rapport PR nr. 31, april 1973.
11. Davis, C. L. Acetate production in the rumen of cows fed either control or low - fiber, high - grain diets. J. of dairy Sci. 50 (1967) 1621.
12. Davis, C. L. e. a. Effects of feeding high - grain restricted - roughage rations with and without bicarbonates on the fat content of milk

- produced and proportions of volatile fatty acids in the rumen.  
J. of dairy Sci. 47 (1964) 1217.
13. Dijkstra, N.D. De invloed van veranderingen in de ruwvoer-krachtvoerhouding op melkvee. Verslagen van landbouwkundige onderzoeken nr. 683 (1966).
14. Hoogendoorn e.a. Effects of varying energy and roughage in rations for lactating cows on rumen volatile fatty acids and milk composition. J. of dairy Sci. 53 (1970) 1028.
15. Hijink, J.W.F. Voeding van melkvee met weinig ruwvoer Intern rapport PR nr. 24, sept. 1972.
16. Rakes, A.H. Complete rations for dairy cattle. J. of dairy Sci. 52 (1969) 870.
17. Rijpkema, Y.S. e.a. De invloed van minimale hoeveelheden structuurgevend voer op de gezondheid, de melkproduktie en de melksamenstelling van koeien. Intern rapport nr. 38 (1971) van het Instituut voor Veevoedingsonderzoek Hoorn.
18. Snijders, P.J.M. en Douna, M.H. Een bedrijf met hoge veebezetting en minimale hoeveelheden ruwvoer in het rantsoen. Waiboerhoeve 1972.  
PR-publikatie nr. 2 april 1973, pag. 41 - 52.



## TOT NU TOE VERSCHENEN RAPPORTEN

Prijs

- Nr. 1. Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis van de werkgroep Rundvleesproductie van de Landelijke Raad voor de Bedrijfsontwikkeling, april 1971 f 3,—
- Nr. 2. Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Verslag van een vergelijkend onderzoek op de proefboerderij „Zegveld” in 1971. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972 f 3,—
- Nr. 3. Charolais X FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972 f 3,—
- Nr. 4. Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971 uitverkocht
- Nr. 5. Bijvoeding van melkvee in de wei. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945—1971. Tj. Boxem, mei 1972 f 3,—
- Nr. 6. Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972 f 4,—
- Nr. 7. Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Resultaten van een onderzoek te Gilze van 1963 t/m 1970. G. Krist, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 8. De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van een vergelijkend onderzoek op proefboerderij De Vlierd in de periode 1969 t/m 1972. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 9. Het effect van maatregelen tegen het aaltje *Trichodorus teres* in grasland. Verslag van een onderzoek te Wieringerwerf van 1967 t/m 1970. J. J. Woltring, oktober 1972 f 4,—
- Nr. 10. Bijvoeren van krachtvoer aan weldend melkvee in het najaar. Verslag van een onderzoek op de C. R. Walboerhoeve in 1970 en 1971 waarbij het niveau van bijvoeding afhankelijk werd gesteld van het grasaanbod en de weersomstandigheden. J. van Geneligen, Ing., oktober 1972 f 4,—
- Nr. 11. Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis in september 1972. Dr. Ir. D. G. M. Boonman, H. van Dijk, S. de Jong en Ing. L. van Loo, maart 1973 f 4,—
- Nr. 12. Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis in januari 1973. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973 f 4,—
- Nr. 13. Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. Verslag van vergelijkende proeven op de proefboerderijen Wielzicht en Heino in 1970 en 1971. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973 f 4,—
- Nr. 14. Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra in West-Duitsland en Denemarken. Ir. N. Benedictus, Dr. Ir. D. G. M. Boonman, A. Ensing, Ir. A. Eriks, Ir. C. J. Janmaat en Ir. P. Kleyburg, juni 1973 f 4,—
- Nr. 15. Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Walboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, augustus 1973 f 4,—
- Nr. 16. Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Verslag van vergelijkende proeven op de proefboerderij Heino in de periode 1970 t/m 1972. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973 f 4,—
- Nr. 17. Verliezen bij het inkuilen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ir. A. G. Hengeveld, september 1973 f 4,—
- Nr. 18. Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis in april 1973. Ir. D. Oostendorp, Dr. Ir. H. S. Rijpkema en Ir. S. Schukking, december 1973 f 4,—
- Nr. 19. Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Verslag van een onderzoek op de C. R. Walboerhoeve naar de slachtwaarde van Ch X FH- en FH-vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974 f 4,—

Prijs f 4,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij  
Bornsesteeg 45, Wageningen  
door storting op giro 2307421  
met vermelding: Rapport nr. 20