



**PROEFSTATION VOOR DERUNDVEEHOUDERIJ**

# **WAIBOERHOEVE 1977**

**Verslag van de werkgroep  
„Onderzoek in bedrijfsverband”**

**melkvee  
vleesvee  
schapen  
voederwinning  
mechanisatie  
arbeid  
gebouwen  
economie**

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

## **WAIBOERHOEVE 1977**

Verslag van de werkgroep „Onderzoek in bedrijfsverband”

Summary in English

Publikatie nr. 10

Mei 1978

## INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING, ing. J. van Geneijgen .....	5
INTRODUCTION .....	7
2. GEEN VERSCHIL IN STIKSTOFWERKING TUSSEN KALKAMMONSAL- PETER EN KALKSALPETER, ing. J. J. Woldring.....	9
3. GRASSOORTEN VOOR ZOMERSTALVOEDERING, ing. W. Luten, ing. J. J. Woldring en ing. J. Overvest .....	12
4. ZOMERSTALVOEDERING STELT HOGE EISEN AAN BEDRIJFSVOERING, A.R.M.Horstink .....	17
5. ZOMERSTALVOEDERING MET WEINIG KRACHTVOER, ing. J. van Geneijgen.....	21
6. KRACHTVOERBIJVOEDING AAN HOOGPRODUKTIEVE KOEIEN IN DE WEIDE SOMS WEL RENDABEL, J. W. F. Hijink .....	27
7. WEL OF GEEN LOKBROK IN DE MELKSTAL, ing. J. van Geneijgen .....	35
8. EERSTE ERVARINGEN MET GELIJKTIJDIGE ZELFVOEDERING VAN VOOR- DROOGKUIL EN SNIJMAIS GUNSTIG, ing. A. G. Hengeveld en ing. J. Over- vest .....	40
9. MELKZIEKTE BLIJFT DE AANDACHT VRAGEN, drs. J. W. Seinhorst .....	46
10. BESTRIJDING VAN MAAGDARMWORM- EN LONGWORMINFECTIES OP HET KALVEROPFOKBEDRIJF, ing. H. E. Harmsen .....	49
II. INVLOED VAN HET BEGINGEWICHT OP HET AFLEVERINGSGEWICHT VAN VLEESSTIEREN, ing. H. E. Harmsen .....	56
12. VERLIEZEN BIJ HET INKUILEN VAN SUIKERBIETENBLAD, ing. J. Overvest	63
13. BETON VOOR BEDRIJFSWEGEN, ing. J. A. Gels (IMAG) .....	71
14. HOE BESMETTING VAN MELK MET BOTERZUURBACTERIËN BEPERKT KAN WORDEN, ing. J. Brouwer (MOC) .....	78
15. ENERGIEBESPARING BIJ HET KOELEN VAN MELK, ing. M. A. Wiersma ..	82



# INLEIDING

Ing. J. van Geneijgen

In dit jaarverslag van het onderzoek op de Waiboerhoeve wordt in het kort een overzicht gegeven van ervaringen en resultaten van een veertiental onderzoekprojecten. Men dient te bedenken dat de resultaten van het onderzoek in het algemeen vrij sterk afhankelijk zijn van de omstandigheden waaronder het is uitgevoerd. De bedrijfsomstandigheden lopen in de praktijk sterk uiteen en het is nu eenmaal onmogelijk het onderzoek op de Waiboerhoeve in alle opzichten tegelijkertijd op die grote verschillen af te stemmen. Daarom is het ook niet altijd mogelijk algemeen geldende conclusies te trekken.

Om de resultaten van het onderzoek zo goed mogelijk te kunnen beoordelen wordt in diverse hoofdstukken dan ook nogal uitgebreid op de desbetreffende omstandigheden ingegaan. Dit geldt in het bijzonder voor de projecten, waarbij geen vergelijkend onderzoek werd uitgevoerd. Hier worden alleen de ervaringen en de verkregen gegevens bij het ontwikkelen van een bepaald systeem vermeld.

Hoewel het onderzoek bij een aantal projecten nog niet is afgerond wordt de verkregen informatie toch reeds vermeld, omdat ze kan bijdragen tot een beter inzicht in de betreffende problematiek. Soms worden op basis van de opgedane ervaringen alleen enkele punten naar voren gebracht, die momenteel voor de praktijk van belang kunnen zijn.

## **Enkele gegevens van de Waiboerhoeve**

Het onderzoek op de Waiboerhoeve is sterk op de praktijk gericht en vindt voor een groot deel plaats binnen de samenhang van een compleet bedrijf. De proefboerderij is daarom verdeeld in 6 productie-afdelingen: 4 voor melkvee, 1 voor vleesvee en 1 voor centrale jongvee-opfok. Onderzoek op het gebied van aanleg, produktiviteit en exploitatie van grasland wordt in hoofdzaak uitgevoerd op proefvelden. Voor onderzoek op het gebied van de schapenhouderij zijn 200 fokooien aanwezig. De productie-afdelingen worden zoveel mogelijk als zelfstandige bedrijven geëxploiteerd. Elk bedrijf heeft een vaste arbeidsbezetting, een bepaalde oppervlakte grond, eigen gebouwen, een eigen veestapel en ook eigen machines.

Het onderzoek strekt zich uit over het gehele gebied van de rundveehouderij. Veel proeven worden uitgevoerd in samenwerking met andere op dit gebied werkzame instellingen. Door het feit dat het onderzoek onder praktische omstandigheden en zoveel mogelijk in bedrijfsverband wordt uitgevoerd heeft het tevens een grote demonstratieve waarde. Jaarlijks komen ongeveer 15.000 mensen op de Waiboerhoeve om van het onderzoek kennis te nemen.

De indeling van de proefboerderij is globaal als volgt.

Afdeling	1	2	3	4	5	6	Alg.	Totaal
Medewerkers	1	2	3	1	1	1	11	20
Ha grasland <sup>1)</sup>	21	35	32	24	28	—	—	167 <sup>2)</sup>
Ha snijmais	—	—	—	—	—	28	—	28
Melkkoeien	60	105	180	120	—	—	—	465
Pinken	—	—	—	—	120	—	—	120
Kalveren	—	—	—	—	150	—	—	150
Schapen (fokkooien)	—	—	—	—	—	—	—	200
Stieren <sup>3)</sup>	—	—	—	—	—	300	—	300

<sup>1)</sup> Voor sommige afdelingen wordt ook ruwvoer aangekocht (ca. 50 ha kunstweide en snijmais per jaar).

<sup>2)</sup> Inclusief 11 ha grasland voor de schapenhouderij en 16 ha voor proeven.

<sup>3)</sup> Per jaar af te leveren op een leeftijd van ca. 15 maanden. Ze worden aangekocht in 3 groepen van 100 stuks als kalveren van ca. 1 week oud.

### **Werkgroep „Onderzoek in bedrijfsverband”**

Om zo effectief mogelijk te werken wordt de opzet en vooruitgang van het onderzoek regelmatig besproken in de werkgroep „Onderzoek in bedrijfsverband”. Deze werkgroep was ten tijde van de samenstelling van dit verslag als volgt samengesteld:

*Proefstation voor de Rundveehouderij (Ft?)*

Ir. M. P. de Jong (voorzitter), ing. J. van Geneijgen (secretaris), ing. C. van Bruggen, W. Grit, ing. H. E. Harmsen, ing. A. G. Hengeveld, J. W. F. Hijink, A. R. M. Horstink, drs. R. Kommerij, en ir. P. J. M. Snijders.

*Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG)*

Ir. J. A. Gels, W. J. Buitink en ing. G. Postma.

*Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek (IVO)*

Ing. J. de Rooij.

*Melkhygiënisch Onderzoek Centrum (MOC)*

Ing. J. Brouwer.

*Landbouw-Economisch Instituut (LEI)*

Ir. G. J. Wisselink en ing. M. H. Douna (gedetacheerd bij het PR).

De onderzoekverslagen van de Waiboerhoeve in deze serie komen tot stand op initiatief en onder supervisie van deze werkgroep.

# INTRODUCTION

Ing. J. van Geneijgen

In this annual report of the investigations on the experimental farm "Waiboerhoeve" an outline is given of experiences and results of 14 research projects. It should be noted that in **general** the results of the investigations **rather** strongly **depend** on the circumstances. The circumstances on the farms in practice being **much** different, it is **impossible** to adapt the investigations on the Waiboerhoeve to **all** those differences. So it is not always possible to **draw general** conclusions.

For a good insight into the results, in a number of chapters the circumstances are **discussed** thoroughly. This is especially done for the projects without comparable **investigations**. Here only experiences and data, obtained with developing some special system, are discussed.

Although the research on a number of projects is not yet complete, the information **obtained** is reported because it **can contribute** to a better insight into the problem concerned. In some chapters only those details of the results are discussed, which **can** be of avail for practice now.

## Some data from the "Waiboerhoeve"

Research at the "Waiboerhoeve" is strongly **directed** towards the **practical side**, and largely takes **place** within a complete experimental farm. The experimental farm is **therefore** divided into 6 production divisions: 4 for dairy cattle, 1 for beef cattle and 1 for young stock-rearing. Research into lay-out, productivity and grassland exploitation is usually done on experimental plots. Two hundred breeding ewes are available for research into sheep farming. The production divisions are used as **much** as possible like independent farms. **Each** farm has a permanent labour force, a certain area of ground, its own buildings, its own livestock and **also** its own machines.

The research covers **all aspects** of animal husbandry and **many** experiments are **carried out** in co-operation with other establishments concerned with this work. The "Waiboerhoeve" has great demonstration value due to the **fact** that the research is **carried out** under **practical** conditions and that attempts are made to simulate **real** farms as much as possible. Annually about 15.000 people visit the Waiboerhoeve.

The arrangement of the experimental farm is roughly as follows:

<i>Division</i>	1	2	3	4	5	6	<i>General</i>	<i>Total</i>
<i>Permanent staff</i>	1	2	3	1	1	1	11	20
<i>Ha grassland<sup>1)</sup></i>	21	35	32	24	28	—	—	1672)
<i>Ha maize for silage</i>	—	—	—	—	—	28	—	28
<i>Dairy cows</i>	60	105	180	120	—	—	—	465
<i>Yearlings</i>	—	—	—	—	120	—	—	120
<i>Calves</i>	—	—	—	—	150	—	—	150
<i>Sheep(breedingewes)</i>	—	—	—	—	—	—	—	200
<i>Bulls<sup>3)</sup></i>	—	—	—	—	—	300	—	300

<sup>1)</sup> Roughage is also usually purchased for some divisions (c. 50 ha of temporary pasture and maize for silage per year).

<sup>2)</sup> Including 11 ha grassland for sheep farming and 16 ha for experimen ts.

<sup>3)</sup> Delivered annually at about 16 months old. They are purchased in groups of 100 as calves when they are about one week old.

#### *Working-Group "Research on the Farm"*

In order to be able to work as effectively as possible the organization and progress of the research are regularly discussed in the Working-Group "Research on the Farm". When this report was written, the working group consisted of the following persons.

##### *Research-station for cattle husbandry*

Ir. M. P. de Jong (chairman), ing. J. van Geneijgen (secretary), ing. C. van Bruggen, W. Grit, ing. H. E. Harmsen, ing. A. G. Hengeveld, J. W. F. Hijink, A. R. M. Horstink, drs. R. Kommerij, and ir. P. J. Snijders.

##### *Institute of Agricultural Engineering*

Ing. J. A. Gels, W. J. Buitink and ing. G. Postma.

##### *Research Institute for Animal Husbandry*

Ing. J. de Rooij.

##### *Milk Hygiene Research Centre*

Ing. J. Brouwer.

##### *Agricultural Economics Research Institute*

Ir. G. J. Wisselink and ing. M. H. Douna (detached with the PR).

The reports, covering the "Waiboerhoeve" research are promoted and supervised by this working-group.



# GEEN VERSCHIL IN STIKSTOFWERKING TUSSEN KALKAMMONSALPETER EN KALKSALPETER

Ing. J. J. Woldring

Voor de stikstofvoorziening van grasland wordt in het algemeen gebruik gemaakt van kalkammonsalpeter. De vraag is echter of door de niet gebonden kalk in de bodem geen vervluchtiging optreedt van een deel van de stikstof, die in de vorm van ammoniak in kalkammonsalpeter aanwezig is. Bij een onderzoek in de Wieringermeerpolder waren de resultaten met kalksalpeter beter dan met zwavelzure ammoniak. Het is niet duidelijk in hoeverre dit het gevolg was van het vervluchtigen van ammoniak dan wel van andere, minder gunstige eigenschappen van zwavelzure ammoniak, zoals bijvoorbeeld een ongunstige invloed op de structuur. In ieder geval werd in de praktijk wel met deze vervluchtiging rekening gehouden. In de Noord-Oostpolder bijvoorbeeld werd bij het gebruik van kalkammonsalpeter op grasland ongeveer 1/3 meer stikstof gegeven dan op basis van het gehalte nodig zou zijn geweest. De indruk was echter toch wel dat dit teveel was. Om meer duidelijkheid te krijgen, werden in 1976 op de Waiboerhoeve twee proeven uitgevoerd. Daarbij werd op grasland de stikstofwerking vergeleken van kalkammonsalpeter en kalksalpeter.

## Opzet en uitvoering van het onderzoek

Kalkammonsalpeter (kas) en kalksalpeter (ks) werden vergeleken bij 4 stikstoftrappen (N-trappen) namelijk 0, 40, 80 en 120 kg per ha. De eerste proef werd aangelegd op 11 maart en de tweede op 28 mei. Bij beide proeven werden viermaal de opbrengsten bepaald. Bij de eerste proef was dat op 12 mei, 19 mei, 26 mei en 2 juni en bij de tweede op 16 juni, 23 juni, 30 juni en 7 juli. Van de veldjes die op 23 juni geoogst waren, werd twee keer de hergroei bepaald, namelijk op 29 juli en 29 september. Vanwege de droogte kwam de hergroei zeer traag op gang. De bemesting voor deze hergroei was 0, 20, 40 en 60 kg N per ha met kas, respectievelijk ks.

De proef werd aangelegd met hoeveelheden als eerste, soorten als tweede en maaischema als derde factor. Op 26 februari werden grondmonsters genomen van de laag 0 tot 5 cm. De gemiddelde analyseresultaten waren als volgt: pH-KCl 6,9; organische stof 11%; Ca CO<sub>3</sub> 7,0%; afsluitbaar 32%, P-AI 46; K-getal 26; K-gehalte 0,075% en N-totaal 0,46%. Op 4 maart werd dubbelsuperfosaat gegeven naar 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per ha en kalizout 60% naar 60 kg K<sub>2</sub>O per ha.

## Geen systematische verschillen

De verkregen gegevens zijn vermeld in de tabellen 1 en 2. Er blijkt geen enkel systematisch verschil in stikstofwerking tussen kalkammonsalpeter en kalksalpeter. De gevon-

**Tabel 1** Droge-stofopbrengsten in kg per are op vier maaidata in twee proeven, waarin kalkammonsalpeter (kas) en kalksalpeter (ks) werden vergeleken. Tevens van 1 veldje de hergroei

N in kg per ha N for regrowth in kg per ha	0		40		80		120	
Objecttreatment	kas	ks	kas	ks	kas	ks	kas	ks
<b>Eerste proef/first experiment</b>								
12 mei	21,3	24,0	27,0	26,7	30,1	29,9	30,6	31,3
19 mei	28,1	31,3	34,4	37,5	42,3	42,5	45,7	43,8
26 mei	49,9	46,3	51,7	52,0	57,8	56,6	57,1	57,4
2 juni	54,6	55,7	63,8	68,9	66,8	63,5	71,7	72,4
<b>Gemiddeldlaverage</b>	<b>38,5</b>	<b>39,3</b>	<b>44,2</b>	<b>46,3</b>	<b>49,3</b>	<b>48,1</b>	<b>51,3</b>	<b>51,2</b>
<b>Tweede proef/ second experiment</b>								
16 juni	17,0	19,8	19,7	20,7	20,4	20,8	21,6	22,0
23 juni	23,7	24,7	28,3	29,8	30,6	31,9	32,0	32,0
30 juni	36,0	33,1	37,6	40,5	43,4	43,0	43,5	41,3
7 juli	33,1	30,7	42,0	42,6	44,4	45,7	51,0	54,0
<b>Gemiddeldlaverage</b>	<b>27,5</b>	<b>27,1</b>	<b>31,9</b>	<b>33,4</b>	<b>34,7</b>	<b>35,4</b>	<b>37,0</b>	<b>37,3</b>
<b>Hergroei van het op 23 juni geogste veldje/regrowth of the plot cut on 23 June</b>								
N voor hergroei in kg per ha/ N for regrowth in kg per ha	0		20		40		60	
1e hergroei/first regrowth	6,4	6,5	7,9	8,9	9,3	8,2	9,1	10,0
2e hergroei/second regrowth	10,0	13,0	17,3	22,6	23,9	22,4	26,5	26,1
<b>Totaal/total</b>	<b>16,4</b>	<b>19,5</b>	<b>25,2</b>	<b>31,5</b>	<b>33,2</b>	<b>30,6</b>	<b>35,6</b>	<b>36,1</b>

**Tabel 1** Dry matter yields in kg per are on four data of mowing and in two experiments in which calcium ammonium nitrate (kas) and calcium nitrate (ks) were compared. Also the regrowth of 1 plot is given

den verschillen moeten als toevallige verschillen worden beschouwd. Dit blijkt namelijk uit het feit dat zonder stikstofbemesting de verschillen tussen de objecten in dezelfde orde van grootte lagen als met stikstof. Ook uit wiskundige bewerking van de gegevens blijkt dat er geen verschil was in stikstofwerking tussen kalkammonsalpeter en kalksalpeter. De gevonden verschillen waren namelijk niet significant ( $P > 0,25$ ). De verschillen tussen de stikstofhoeveelheden zijn dat wel ( $P < 0,001$ ). De meststoffen hebben dus wel effect gehad. Dat er geen verschil in stikstofwerking was tussen kalkammonsalpeter en kalksalpeter kan dus niet het gevolg zijn van het feit dat de meststoffen op zich geen effect gehad zouden hebben.

**Tabel 2** Hoeveelheden stikstof in kg per ha die met het gras geoogst werden maaidata en bij twee proeven, waarin kalkammonsalpeter (kas) en kalksalpeter (ks) werden vergeleken (tevens van de hergroei van 1 veldje)

N in kg per ha / N in kg per ha Object/treatment	0		40		80		120	
	kas	ks	kas	ks	kas	ks	kas	ks
<b>Eerste proef/first experiment</b>								
12 mei	71	81	95	98	112	109	117	124
19 mei	73	88	100	109	128	134	155	151
26 mei	140	121	153	157	170	178	192	181
2 juni	124	124	158	143	174	174	201	198
Gemiddeldlaverage	102	104	127	127	146	149	166	164
<b>Tweede proef/ second experiment</b>								
16 juni	46	54	58	62	63	66	73	77
23 juni	53	48	71	75	86	95	105	100
30 juni	82	74	96	107	116	123	120	126
7 juli	57	58	81	89	95	105	128	142
Gemiddeldlaverage	60	59	77	83	90	97	107	111
<b>Hergroei van het op 23 juni geoogste veldje/regrowth of the plot cut on 23 June</b>								
N voor hergroei in kg per ha/ N for regrowth in kg per ha	0		20		40		60	
1e hergroei/first regrowth	19	22	26	31	33	29	33	37
2e hergroei/second regrowth	31	39	54	67	81	70	94	95
Totaal/total	50	61	80	98	114	99	127	132

**Table 2** Amounts of nitrogen in kg per ha, harvested with the grass on four data of mowing and with two experiments, in which calcium ammoniumnitrate (kas) and calcium nitrate (ks) were compared (also for the regrowth of 1 plot)

## Conclusie

Uit onderzoek, dat op kalkrijk zeeleigrasland werd uitgevoerd, blijkt dat er geen verschil in stikstofwerking is tussen kalkammonsalpeter en kalksalpeter. Op basis daarvan mag worden aangenomen dat er geen ammoniakstikstof is vervluchtigd uit de kalkammonsalpeter.

## Summary

In 1976 two experiments were carried out to obtain better insight into a possible volatilization of ammonium nitrogen because of free calcium in the soil. The experiments were carried out on a soil with a  $\text{CaCO}_3$  content of 7%. The effect of the nitrogen from calcium ammonium nitrate and from calcium nitrate were compared with four nitrogen levels and on four data of mowing (interval 1 week). There was no difference in nitrogen effect between these fertilizers.

# GRASSOORTEN VOOR ZOMERSTALVOEDERING

Ir. W. Luten, ing. J. J. Woldring en ing. J. Overvest

Voor stalvoeding van vers gras wordt in de praktijk veelal het aanwezige blijvende grasland gemaaid. Bij een modern gebruik, dat wil zeggen vaak oogsten en een ruime stikstofbemesting, bestaat het blijvende grasland voornamelijk uit Engels raaigras. De vraag is in hoeverre ook andere grassoorten in aanmerking komen voor uitsluitend maaien. Hierbij is een groot aantal factoren van belang. Daarvan zijn of waren de volgende bij het PR in onderzoek:

- De produktie van droge stof per jaar
- De produktieverdeling over het seizoen
- Het stikstofbemestingsniveau
- De invloed van het maaistadium op de opbrengst en de voederwaarde
- De standvastigheid bij uitsluitend maaien
- Het droogverloop tijdens de voederwinning
- De opname en melkproduktie bij stalvoeding van zowel vers als ingekuild gras bij verschillende gewasopbrengsten.

In 1977 werden op de Waiboerhoeve de volgende aspecten bekeken:

- Opname en melkproduktie bij verschillende gewasopbrengsten
- Droge-stofproduktie bij verschillende stikstofbemestingen
- Het droogverloop bij de voederwinning.

## Opname en melkproduktie bij verschillende gewasopbrengsten

In een individuele opnameproef met 24 melkkoeien werden de grassoorten Italiaans raaigras, rietzwenkgras en Engels raaigras beproefd. Het Italiaans raaigras was in het voorjaar van 1976 gezaaid, het rietzwenkgras in augustus van 1975 en het Engels raaigras in 1971 als een BG 8. Het laatste object betrof dus blijvend grasland, maar dit bestond vrijwel uitsluitend uit Engels raaigras met wat kweek als verontreiniging. Volgens een van tevoren ontworpen maaischema werden tijdens de proefperiodes verschillende gewasstadia verkregen.

Tijdens de voederproef werden de gewaslengte, de gewasopbrengst en voederwaarde per stadium en per grassoort bepaald. Dagelijks werd de grasopname per koe gemeten, terwijl de melkproduktie wekelijks werd bepaald. De koeien waren in de 2e helft van de lactatie. Er werd geen krachtvoer verstrekt.

In tabel 1 zijn de gemiddelde gewaslengte, de gewasopbrengst, de voederwaarde (vre en VEM) en de ds-opname en melkproduktie per periode van 3 weken weergegeven.

In proef 1 was er geen duidelijk verschil in opname tussen „kort en lang” Italiaans raaigras. De melkproduktie was wel duidelijk verschillend. Het object Engels raaigras kwam wat ds-opbrengst en VEM betreft overeen met Italiaans raaigras „lang”. De ds-opname was evenwel duidelijk lager, terwijl de melkproduktie hoger was, hoewel dat niet betrouwbaar is.

**Tabel 1** Resultaten met rietzwenkgras, Italiaans raaigras en Engels raaigras

	Voorperiode rietzwenkgras	Proefperiode I		Proefperiode II			
		Italiaans raaigras	Engels raai- gras	rietzwenk- gras	Engels raai- gras		
Lengte (cm)/length (cm)	33	26	47	33	28	47	30
Opbrengst (kg ds per are)/ yield (kg DM per are)	474	191	395	406	222	415	288
Vre (g beet/dcp (g per kg) VEM <sup>1)</sup> )	184	206	133	162	201	141	223
	912	1021	927	958	935	842	966
Kg per koe per dag/ kg per cow per day:							
- Ds-opname/DM intake	14,2	16,2	15,8	13,0	13,5	13,2	12,8
- Melkproductie/milk yield	15,0	16,1	14,4	15,1	13,0	10,2	12,6
	<i>Preliminary period tall fescue</i>	<i>Italian ryegrass</i>	<i>per. ryegrass</i>	<i>tall fescue</i>	<i>per. ryegrass</i>		
		<i>Experimental period I</i>		<i>Experimental period II</i>			

**Table 1** Results with tall fescue, Italian ryegrass and perennial ryegrass

<sup>1)</sup> 1000 VEM = 1650 kcal net energy for milk yield

Wat de oorzaak van het verschil in opname is, is nog niet duidelijk. De smakelijkheid kan hierbij een rol spelen. Het Italiaans raaigras was een tot op de grond open en fris-groen gewas, terwijl het Engels raaigras bij dezelfde opbrengst van ca. 4 ton droge stof per ha zeer dicht was en van onderen een gele stoppel kreeg.

Bij proef 2 zien we dat er geen duidelijk verschil was in opname tussen kort en lang rietzwenkgras. De melkproductie is wel duidelijk verschillend. De resultaten komen overeen met die van Italiaans raaigras „kort en lang”. Het niveau van de ds-opname en melkproductie is wel lager dan bij Italiaans raaigras maar hieraan mag geen conclusie worden verbonden omdat de proeven niet op eenzelfde tijdstip zijn uitgevoerd. Dat het tijdstip van invloed is blijkt wel als we de voorperiode vergelijken met deze proefperiode. In de voorperiode werd aan alle koeien rietzwenkgras gevoerd. Daarbij was zowel de gewasopbrengst als de ds-opname hoger dan in deze proefperiode bij rietzwenkgras.

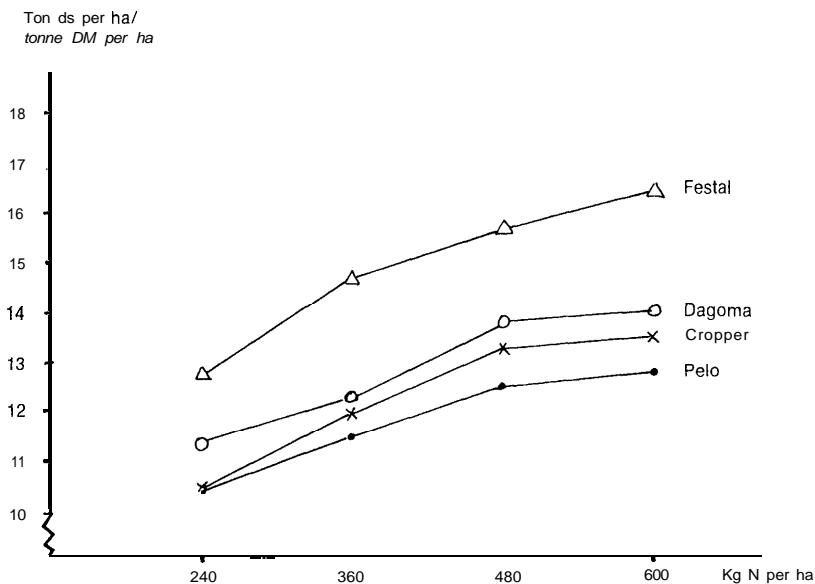
Het object Engels raaigras komt wat de ds-productie en melkproductie betreft tussen rietzwenkgras „kort en lang” in. De VEM van Engels raaigras was daarentegen iets beter dan van rietzwenkgras „kort”. Maar de ds-opname was lager, zowel van „kort” als van „lang” rietzwenkgras.

## Droge-stofproductie bij verschillende stikstofbemestingen

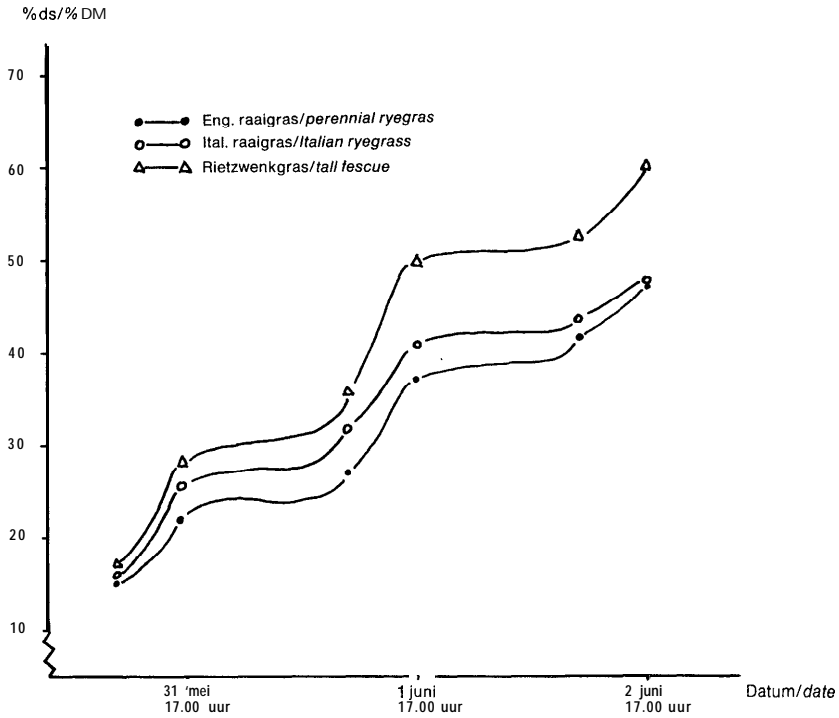
Tussen de grassoorten zijn verschillen in productie aan droge stof per jaar vastgesteld. Deze opbrengsten worden gemeten bij eenzelfde stikstofniveau. Nu is het denkbaar dat er verschillen zijn in optimale N-bemesting tussen de grassoorten. Om hier een indruk van te krijgen werden van 4 grassoorten de ds-opbrengsten gemeten bij elk 4 stikstofregimes.

De grassoorten waren Engels raaigras weidetype, ras **Pelo**; Engels raaigras, vroeg tot zeer vroeg hooitype, ras **Cropper**; krobaar, ras **Dagoma** en rietzwenkgras, ras **Festal**. De 4 stikstofregimes waren respectievelijk 240, 360, 480 en 600 kg N per ha per jaar.

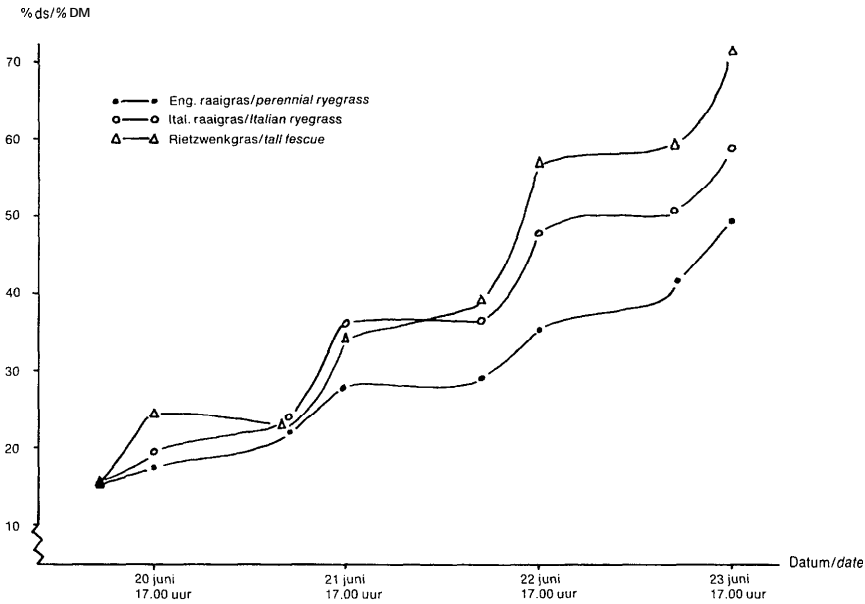
In figuur 1 zijn de opbrengsten aan ds per jaar, totaal van 6 sneden, per stikstofgift weergegeven. Van **Pelo**, **Cropper** en **Dagoma** neemt de opbrengst per jaar, boven de 480 kg N per jaar, nauwelijks meer toe. Daarentegen geeft **Festal** bij 600 kg N nog een duidelijk hogere ds-productie dan bij 480 N. Uit deze proef is dan ook niet af te leiden wat de maximale N-bemesting van **Festal** is; daarvoor zijn gegevens bij nog hogere N-bemestingen nodig.



Figuur 1 Droge stofopbrengst van verschillende grassen  
*Figure 1 Dry matter yield of various grass species*



Figuur 2 Droogverloop bij diverse monocultures (proef 1)  
 Figure 2 Drying of various monocultures (experiment 1)



Figuur 3 Droogverloop bij diverse monocultures (proef 1)  
 Figure 3 Drying of various monocultures (experiment 7)

### **Droogverloop bij de voederwinning**

Bij de uitvoering van de voederproeven kregen we de indruk dat de droogsnelheid van de grassoorten na maaien niet gelijk was. Om eventuele verschillen te kunnen kwantificeren werden twee proeven uitgevoerd, waarbij de droogsnelheid van Italiaans raai-gras, rietzwenkgras en Engels raai-gras werd vergeleken.

De proefvelden lagen op de percelen waarvan het gras in de reeds beschreven opnameproef werd gebruikt. De eerste proef werd 31 mei aangelegd, de tweede op 20 juni. Van elke grassoort met ongeveer een gelijke gewaslengte, werd een strook gemaaid, waarna twee keer per dag het drogestofgehalte werd bepaald. Eén keer per dag werden de grassoorten met een trommelschudder bewerkt. De proeven werden voortgezet tot een droge-stof-gehalte van ca. **60%** was bereikt. In de figuren 2 en 3 is het droogverloop van de beide proeven weergegeven.

Beide proeven geven een overeenkomstig beeld. Bij het maaien was het droge-stofgehalte van de grassoorten vrijwel gelijk. Daarna droogde het rietzwenkgras het snelst en Engels raai-gras het langzaamst. Italiaans raai-gras zat er tussenin.

Gaan we er vanuit dat bij **40%** droge stof ingekuild kan worden, dan kan bij deze proeven rietzwenkgras een dag eerder ingekuild worden dan Engels raai-gras. Italiaans raai-gras kon in één proef juist een dag eerder ingekuild worden dan Engels raai-gras, in de andere proef was er geen verschil.

### **Wat kunnen we nu met deze gegevens doen?**

Met de gegevens van de hier beschreven proeven afzonderlijk is niet zoveel te doen, maar in samenhang met alle proeven hopen we er een beeld van te krijgen in hoeverre verschillende grassoorten passen voor het moderne melkveebedrijf. Hoewel er nog aspecten zijn die nader onderzocht moeten worden, hopen we met de tot nu toe verkregen gegevens toch zeker globaal een economische analyse te kunnen maken. Hieraan zal de komende tijd, naast verder detailonderzoek, worden gewerkt.

### **Summary**

For estimating the economical value of the grass species Italian ryegrass, tall fescue and perennial ryegrass the dry matter intake and milk yield were compared. With crop production the maximum nitrogen levels were compared and the days of prewiling.



# ZOMERSTALVOEDERING STELT HOGE EISEN AAN BEDRIJFSVOERING

A. R. M. Horstink

Op afdeling 3 wordt reeds enkele jaren volledige zomerstalvoeding als bedrijfssysteem toegepast. Het bedrijf heeft ca. 180 koeien die ondergebracht zijn in een vierrijige ligboxenstal met brede voergang. Aan de hand van de opgedane ervaringen met het systeem worden in het kort enkele punten aangestipt die voor de praktijk van belang kunnen zijn.

## Zorg voor kwaliteitsgras

Gesteld kan worden, dat de graslandexploitatie een belangrijke invloed heeft op de uiteindelijke resultaten. Om kwalitatief hoogwaardig gras voor de koeien te brengen zijn de volgende punten van belang.

- Tijdig beginnen met stikstof strooien op het grasland.
- Gebruik maken van het feit, dat in het voorjaar het ene perceel vroeger is dan het andere.
- Aanbrengen van groeitrappen door de (eerste) stikstofgiften gespreid te geven.
- Goede uitvoering van de landbouwkundige maatregelen ten aanzien van de verzorging, zoals mollen- en emeltenbestrijding, het voorkomen van rijsporen en als de eerste grasgroei zichtbaar wordt geen drijfmest meer uitrijden.
- Vroegtijdig beginnen met maaien, zodra er een lichte weidesnede (maaibaar gras) aanwezig is.
- Daarna zoveel mogelijk maaien bij een droge-stofopbrengst per ha van 1500 à 2500 kg. Dit is bij een graslengte van ongeveer 15 à 20 cm.
- De voederwinningspercelen op tijd maaien (bij een opbrengst van ca. 2400-3000 kg droge stof per ha) en streven naar een zo kort mogelijke veldperiode.
- Zorgen dat de hergroei van het gemaaide land niet onnodig stagneert door bijvoorbeeld niet op tijd stikstof strooien of stagnatie in de vochtvoorziening.
- Maaien met een goed afgesteld maaiapparaat met scherpe messen. Vooral niet te kort maaien; dit geeft onherroepelijk zodebeschadiging en daardoor hergroeivertraging.
- Rekening houden met de draagkracht van het grasland bij het oogsten, en voorkom stukrijden van de zode; aanpassen aan de omstandigheden is noodzakelijk.

## Maaien en laden in één werkgang

Ten aanzien van de mechanisatie is het aantrekkelijk om in één werkgang te maaien en te laden en voor het gedoseerd voeren in de stal te beschikken over een opraapdoseerwagen met zijafvoerband. Voor het maaien is het wenselijk te beschikken over een trekker met frontmaaier.

Ondanks het gebruik van een opraapdoseerwagen, die het gras gedoseerd en in ruggen voor het voerhek of in de bak brengt, blijft er toch nog een hoeveelheid handwerk over. Het gras dat aan het voerhek niet meer voor de koeien bereikbaar is, moet namelijk met de vork worden bijgeschoven. Vooral bij grotere veestapels verdient het overweging dit bijschuiven van het gras te mechaniseren.

### **Meer werk**

Bij zomerstalvoeding hoeft geen tijd meer besteed te worden aan het ophalen van de koeien naar de melkstal en de grasoogst kan sterk gemechaniseerd worden. Toch is de arbeidsbehoefte groter dan bij beweiding. Omdat de koeien het gehele jaar op stal blijven is de veeverzorging, het schoonhouden van de ligbedden en looppaden en het afvoeren en verwerken van de mest een dagelijks terugkerende bezigheid. Bij de omstandigheden op de Waiboerhoeve waren voor het systeem van volledige zomerstalvoeding van 180 koeien ongeveer 3 manuren per dag extra nodig. Bovendien geeft zomerstalvoeding bij slechte weersomstandigheden en tijdens de weekends extra problemen.

### **Hoge grasopname nodig**

In vergelijking met beweiding is de grasopname bij zomerstalvoeding in zijn algemeenheid lager. Voor een zo hoog mogelijke opname moet gestreefd worden naar het voeren van kwalitatief jong, bij voorkeur winddroog, schoon gras, met een opbrengst van 1500 à 2500 kg droge stof per ha. Verder is het nodig ervoor te zorgen dat er altijd, ook 's avonds en 's nachts, gras voor de koeien ligt.

Men kan ervan uitgaan dat bij zomerstalvoeding gemiddeld meer krachtvoer nodig is dan bij beweiding. De hoeveelheid extra krachtvoer is echter sterk afhankelijk van de graskwaliteit en de opname. Bij een droge-stofopname van 13 à 14 kg per dier per dag kan er ook bij een produktieve veestapel met weinig krachtvoer volstaan worden.

### **Huisvesting aanpassen**

Volledige zomerstalvoeding stelt hoge eisen aan de huisvesting. In verband met het voeren van grote hoeveelheden vers, vochtrijk gras is het gewenst over een stal te beschikken met roostervloer. Men heeft dan een directe afvoer van de dunne mest, waardoor de stalvloer droger is dan bij mechanische mestafvoersystemen.

Omdat de koeien steeds op stal blijven, moet wat de diergezondheid betreft rekening gehouden worden met een zware besmettingsdruk van infectieziekten. De stalygiëne dient daarom de nodige aandacht te hebben. Een droge, tochtvrije comfortabele ligplaats voor de dieren is noodzakelijk.

Omdat de koeien steeds op stal blijven, zijn de klauwen regelmatig in contact met een harde, vochtige bodem. Mede daardoor zijn de kansen op klauwverwondingen belangrijk groter dan bij weidegang. Regelmatige klauwinspectie en pedicurebeurten zijn nodig om het uitvalpercentage door klauwgebreken zo beperkt mogelijk te houden. De verwerking en opslag van de mest vraagt bijzondere voorzieningen. De opslagcapaciteit moet groot genoeg zijn. Bij een goede graslandexploitatie zijn immers de mogelijkheden beperkt om regelmatig drijfmest aan te wenden.



Met deze combinatie kan men het gras in één werkgang maaien en laden.  
*With this combination the herbage can be mown and loaded in one operation.*

## **Samenvatting en conclusies**

Zomerstalvoeding kan voor sommige bedrijven een goede exploitatievorm zijn, maar er zijn onder andere ook de volgende bezwaren aan verbonden.

- In de meeste gevallen is de grasopname geringer dan bij beweiding. Om de melkproductie op hetzelfde niveau te houden is extra krachtvoer nodig.
- Het dagelijks gras halen, ook in de weekends, kan een zware belasting zijn.
- Aan de graslandexploitatie worden vooral in perioden van sterke grasgroei extra hoge eisen gesteld.
- Vooral in verband met de klauwgezondheid en het grotere risico van besmettelijke aandoeningen moet rekening gehouden worden met extra dierenartskosten en een hoger uitvalpercentage bij de veestapel.
- Om rationeel te kunnen werken zijn hogere mechanisatiekosten en extra investeringen voor de opslag en verwerking van de mest nodig.

## **Summary and conclusions**

Zero-grazing can be a good system for some farms. The disadvantages of zero-grazing can be summarized as follows.

- With zero-grazing the level of herbage intake is lower than with grazing. For keeping the milk yield on the same level, extra concentrates should be supplied.
- Supplying grass every day, also in the week-ends, can be a heavy burden.
- The grassland management should be optimal, especially during periods with a high level of herbage growth.
- Especially in connection with claw care and contagious diseases, the veterinary costs are higher and the dropping out is higher.
- For rational working, higher mechanisation costs and extra investments for storage and applying of liquid manure are necessary.

# ZOMERSTALVOEDERING MET WEINIG KRACHTVOER

Ing. J. van Geneijgen

Bij zomerstalvoeding nemen de koeien in het algemeen minder droge stof op naarmate het gras in een ouder stadium wordt gemaaid. Om de produktie daarbij op peil te houden, zal meer krachtvoer verstrekt moeten worden. Deze hoeveelheid kan nog toenemen, doordat de voederwaarde van oud gras in het algemeen lager is dan van jong gras. Verder speelt hierbij het verdringingseffect een rol. Dit houdt in, dat de grasopname lager wordt, naarmate de krachtvoergift hoger wordt. Om zomerstalvoeding zo goed mogelijk tot zijn recht te laten komen is het noodzakelijk ervoor te zorgen dat de krachtvoergift zo laag mogelijk kan zijn. Daarvoor moet dan een zodanig graslandgebruik worden toegepast, dat over een kwalitatief hoogwaardig produkt kan worden beschikt. Het onderzoek met zomerstalvoeding in bedrijfsverband op de Waiboerhoeve heeft zich de laatste jaren daarom ook speciaal op deze aspecten toegespitst.

## Onderzoek met hoogproductieve koeien

Het onderzoek werd uitgevoerd in 1976 en 1977 op afdeling 3, een bedrijf met 180 koeien, waar reeds in 1974 met zomerstalvoeding als bedrijfssysteem werd begonnen. Zowel in 1977 als in 1976 werden de koeien ingedeeld in een hoogproductieve en een laagproductieve groep. Aan de laagproductieve groep werd geen krachtvoer verstrekt. Bij de hoogproductieve groep werden 2 krachtvoerniveaus toegepast. Daartoe werd deze groep verder opgesplitst in twee zo gelijkwaardig mogelijke groepen van ca. 45 dieren.

Aan de ene hoogproductieve groep (veel krachtvoer) werd een krachtvoergift voorgeschreven van 1 kg per 2 kg melk boven een produktie van 20 kg per koe per dag in de periode tot 1 augustus en boven een produktie van 17% kg per koe per dag in de periode na 1 augustus. Bij de andere hoogproductieve groep (weinig krachtvoer) was het voorschrift 1 kg krachtvoer per 3 kg melk boven een produktie van 25 kg per koe per dag tot 1 augustus en boven 22 kg na 1 augustus. Aan vaarzen werd in alle gevallen 1 kg krachtvoer extra gegeven.

Als bovengrens voor de krachtvoergift werd in principe voor koeien 9 kg per dier per dag aangehouden en voor vaarzen 6 kg per dier per dag. De krachtvoergift werd elke week opnieuw aan de produktie aangepast. Daarbij werden de voorschriften zodanig gehanteerd dat de produktie-aanleg van de dieren zo goed mogelijk kon worden benut. Het krachtvoer werd geheel verstrekt via geprogrammeerde doseerapparatuur in de ligboxenstal. Er werd dus geen krachtvoer gegeven in de melkstal.

Het graslandgebruik was erop gericht steeds te kunnen maaien bij een opbrengst van 1500 à 2500 kg droge stof per ha. Het gras werd 2 keer per dag gemaaid en onbepaald verstrekt. Daarbij werd ervoor gezorgd dat er ook 'snachts steeds voldoende gras voor de koeien beschikbaar was.

Gedurende het onderzoek werden aan beide groepen regelmatig pas afgekalfde dieren toegevoegd terwijl laagproductieve dieren werden overgeplaatst naar de laagproductieve groep.

### **Veel zorg voor goed graslandgebruik**

In 1976 kon, ondanks de grote droogte, de grasgroei door beregening op peil gehouden worden. Van eind april tot begin september werd in totaal ruim 3000 m<sup>3</sup> water per ha versproeid. Er kon worden gemaaid bij een opbrengst van gemiddeld 1900 kg droge stof per ha. De variatie daarbij was 900 tot 2800 kg droge stof per ha.

In de periode van eind juli tot begin augustus moest gedurende 2 à 3 weken gemiddeld 3,3 kg droge stof per dier per dag uit snijmais worden bijgevoerd. Daarnaast werd gemiddeld nog 11,7 kg droge stof per dier per dag uit gras opgenomen. De gegevens van deze periode zijn bij de verdere bewerking buiten beschouwing gelaten.

In 1977 werd er ook gemaaid bij een opbrengst van gemiddeld 1900 kg droge stof per ha. De spreiding daarbij was echter groter dan in 1976 en bedroeg 900 tot 3500 kg droge stof per ha. Het maaien van te zware sneden vond hoofdzakelijk plaats in de tweede helft van mei. Dit kwam vooral doordat er in het begin van het seizoen onvoldoende groeitrappen waren aangebracht.

Om ook eind mei over gras van goede kwaliteit te beschikken is het noodzakelijk dat met zomerstalvoeren wordt begonnen zodra er maaibaar gras aanwezig is. Ook met maaien voor voederwinning moet zo snel mogelijk worden begonnen. Beide jaren is er een aantal keren gemaaid bij een opbrengst van minder dan 1500 kg droge stof per ha. In verband met een zo hoog mogelijke grasproductie moet dat echter zoveel mogelijk worden voorkomen.

### **Veel melk uit gras mogelijk**

Begin mei, toen overgegaan werd van het winterrantsoen op vers gras, werden snijmais en gras verstrekt. In deze periode werd ook de krachtvoergift geleidelijk op peil gebracht. Het was ongeveer 15 mei voordat het beoogde onderzoek volledig op gang kwam. In verband met de krappe grasvoorziening moest het onderzoek eind september worden afgesloten. De productie- en voeropnamegegevens gemiddeld over de gehele proefperiode zijn in tabel 1 vermeld.

Gemiddeld over beide jaren werd bij de groep die veel krachtvoer kreeg, een drogestofopname uit gras bereikt van 13,2 kg per koe per dag. Voor de groep met weinig krachtvoer was dat 14,0 kg per koe per dag. Deze hoge grasopname kon worden bereikt doordat het gras gemiddeld in een jong groeistadium van 1900 kg droge stof per ha gemaaid kon worden.

Bij de groep met veel krachtvoer was de droge-stofopname uit gras dus 0,8 kg per koe per dag lager dan bij de groep met weinig krachtvoer. Dit kwam uitsluitend door het verschil in krachtvoergift van gemiddeld 2,7 kg per koe per dag. Hierdoor werd de melkproductie gemiddeld met slechts 0,9 kg per koe per dag verhoogd. Hierbij moet

**Tabel 1** Melkproductie en voeropname, gemiddeld over de periode van half mei tot eind september

	1976		1977	
	veel krachtvoer	weinig krachtvoer	veel krachtvoer	weinig krachtvoer
Aantal koeien/ <i>number of cows</i>	44	43	41	41
Kg melk per koe per dag/ <i>kg milk per cow per day</i>	25,5	24,4	24,5	23,7
Opname per koe per dag/ <i>intake per cow per day:</i>				
— kg ds uit gras/kg DM from grass	13,0	13,5	13,3	14,4
— kg krachtvoer/kg <i>concentrates</i>	4,5	2,1	4,4	1,5
— kg ds totaal/ <i>total kg DM</i>	17,1	15,4	17,3	15,8
	<i>many con-</i> <i>centrates</i>	<i>few con-</i> <i>centra tes</i>	<i>many con-</i> <i>centrates</i>	<i>few con-</i> <i>centra tes</i>
	1976		1977	

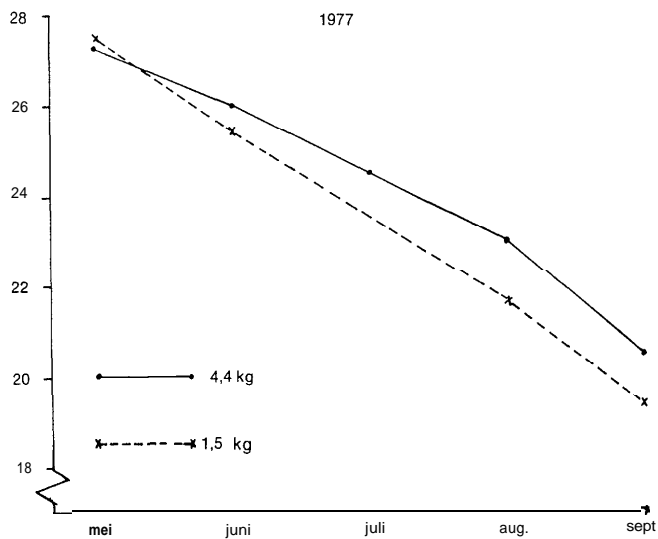
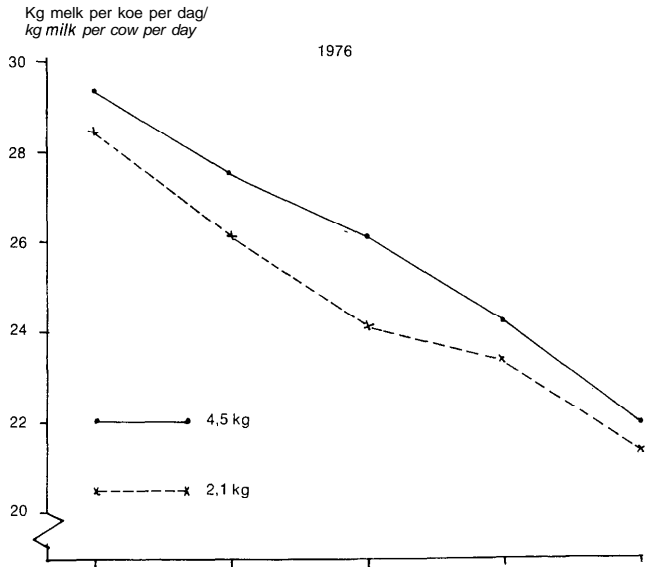
**Table 1** Mean milk yield and intake in the period from mid-May until the end of September

echter wel worden opgemerkt dat als regel slechts éénmaal per week gedurende twee dagen de voeropname kon worden bepaald.

Op basis van het onderzoek kan dan ook worden gesteld dat bij een droge-stofopname uit gras van 13 à 14 kg per koe per dag ook bij hoogproductieve koeien met weinig krachtvoer kan worden volstaan. Daarbij moet dan wel de opmerking worden gemaakt dat voor een droge-stofopname uit gras van 13 à 14 kg per koe per dag het graslandgebruik zodanig moet zijn dat er kwalitatief hoogwaardig gras kan worden gemaaid. Uit het onderzoek blijkt dat dat mogelijk is.

In figuur 1 is voor beide jaren het verloop van de melkproductie over de zomerperiode weergegeven. Om een wat gelijkmatig verloop te krijgen, zijn de gegevens per maand gemiddeld. In 1977 waren in juli geen produktiegegevens beschikbaar. Voor het begin van het onderzoek werden de beide groepen zodanig samengesteld dat de produktie vrijwel gelijk was. In 1976 trad er vrij snel na het begin van het onderzoek een verschil op in melkproductie tussen de twee groepen. In 1977 duurde het wat langer voordat er een duidelijk verschil te zien was. De verschillen bleven gedurende de gehele onderzoeksperiode vrij beperkt.

De minder sterke daling van de melkproductie van de groep met weinig krachtvoer in augustus en september 1976 komt doordat toen aan deze groep wat extra krachtvoer werd gegeven. Het krachtvoerniveau lag echter toch nog gemiddeld ca. 2 kg per koe per dag lager dan dat van de andere groep.



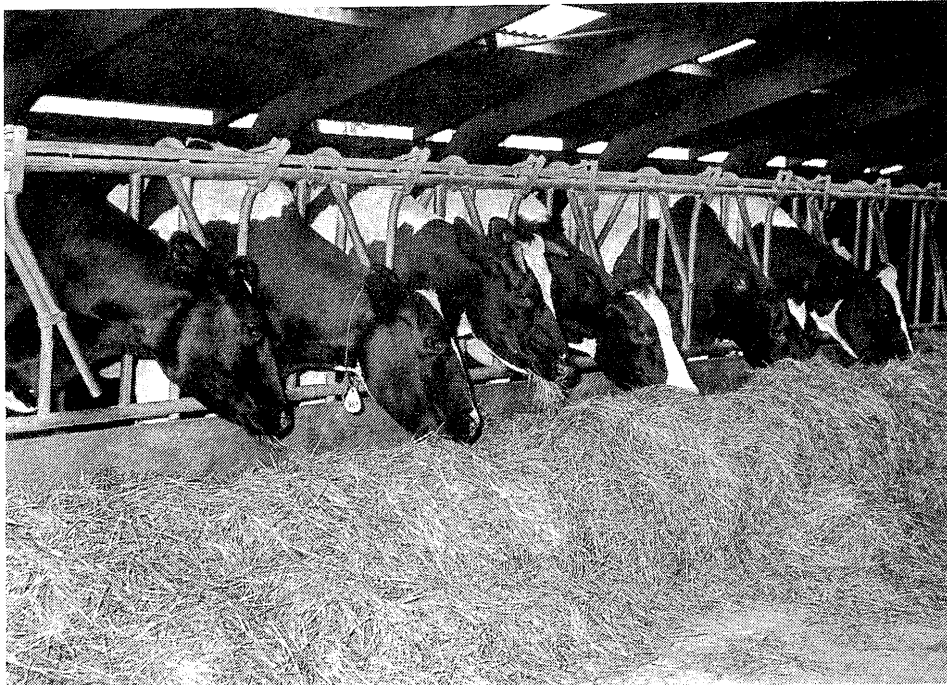
Figuur 1 Verloop van de melkproductie bij zomerstalvoeding met verschillende krachtvoergiften (gemiddelden in kg per dier per dag)  
Figure 1 Milk production with zero-grazing various amounts of concentrates (averages in kg per cow per day)



### Omstandigheden vaak niet ideaal

Om bij zomerstalvoeding de krachtvoergift beperkt te houden, is een hoge drogestofopname uit gras noodzakelijk. Hiervoor moet kwaliteitsgras worden gemaaid. Dat is geen gemakkelijke opgave. Vooral eind mei is het gras vaak gauw te oud. Anderzijds nemen de koeien vaak minder droge stof op als het droge-stofgehalte van het gras laag is. Vooraf bij regen en in de nazomer kan dat moeilijkheden geven.

Bij het verdere onderzoek zal vooral aan deze punten aandacht geschonken worden. Bij het verstrekken van krachtvoer via geprogrammeerde doseerapparatuur kan de portiegrootte gemakkelijk gewijzigd worden. De dagelijkse krachtvoergift kan dan worden aangepast aan de kwaliteit en de te verwachten opname van het dagelijkse grasrantsoen.



Door gras van uitstekende kwaliteit (jong) te voeren, kan de krachtvoergift bij zomerstalvoeding beperkt blijven.

*By supplying quality herbage (young), the concentrate gift can be restricted with zero-grazing.*

## Samenvatting

Op afdeling 3 van de Waiboerhoeve werd in 1976 en 1977 zomerstalvoederingsonderzoek gedaan, waarbij de krachtvoergift en het graslandgebruik centraal stonden. Er werd naar gestreefd gedurende de gehele zomerstalvoederingsperiode kwaliteitsgras te maaien om tot een zo hoog mogelijke droge-stofopname uit gras te komen. Daarbij werden 2 krachtvoerniveaus toegepast. Het gras werd gemaaid bij een opbrengst van gemiddeld 1900 kg droge stof per ha. Daarbij werd een opname bereikt van 13 à 14 kg droge stof per koe per dag.

De hoogproductieve koeien werden ingedeeld in twee zo gelijkwaardig mogelijke groepen. Aan één groep werd gemiddeld 4,5 kg krachtvoer per koe per dag verstrekt en aan de andere gemiddeld 1,8 kg. Het verschil in krachtvoer van gemiddeld 2,7 kg per koe per dag leidde tot een extra melkproductie van gemiddeld 0,9 kg per koe per dag. Het gemiddelde produktieniveau over de periode van half mei tot eind september was ca. 25 kg melk per koe per dag.

## Summary

On unit 3 of the experimental farm "Waiboerhoeve" an experiment with zero-grazing was carried out in 1976 and 1977. Both concentrates gift and grassland management were object of the experiment. During the **whole** period with zero-grazing, quality grass, and thereby a dry matter intake as high as possible, was aimed at. There were two **concentrates** levels. The grass was mown with a **mean** yield of 1900 kg dry matter per ha. The intake per cow per day was 13 to 14 kg dry matter.

The high yielding **cows** were divided into two groups which were as equal as possible. One group got an **average** of 4,5 kg of concentrates and the other group an **average** of 1,8 kg. The concentrates gifts differed 2,7 kg per cow per day on an **average**, which resulted in a **higher** milk yield of 0,9 kg per cow per day. The **average** level of the milk yield over the period from mid-May until the end of September was 25 kg of milk per cow per day.

# KRACHTVOERBIJVOEDING AAN HOOGPRODUKTIEVE KOEIEN IN DE WEIDE SOMS WEL RENDABEL

J. W. F. Hijink

Het bijvoeren van de koeien gedurende de zomermaanden neemt de laatste jaren vrij sterk toe. In de eerste plaats komt dit door de steeds intensievere en een veelal veranderde of aangepaste bedrijfsvoering. Bijvoorbeeld bij het systeem zomerstalvoeding en bij 's nachts opstallen is in de meeste gevallen een bepaalde hoeveelheid bijvoer noodzakelijk en veelal ook wel verantwoord. Over het bijvoeren van krachtvoer aan koeien met meer dan 30 kg melk per dag was weinig bekend. Daarom werd in 1975 met hierop gericht onderzoek begonnen.

## **Wat we al wisten**

Er is al veel onderzoek op het gebied van bijvoeding uitgevoerd. Hierbij zijn de proeven in het algemeen genomen met koeien tot een produktie van 25 kg melk per dag. In het algemeen kwam hieruit naar voren dat bijvoeding vooral in de zomermaanden niet zondermeer is aan te bevelen, indien de koeien de beschikking hebben over voldoende weidegras van goede kwaliteit. Wel is gebleken dat in de herfstperiode bijvoeding met krachtvoer meer effect had, hoewel ook in deze periode de extra kosten niet altijd werden goedge maakt. Gemiddeld kwam voor elke kg extra krachtvoer minder dan 0,5 kg extra melk terug.

Uit diverse opnameproeven blijkt dat, naarmate meer gras werd aangeboden en de melkgift hoger was, de grasopname ook hoger was. Wanneer krachtvoer wordt bijgevoerd, wordt de grasopname van koeien die dag en nacht weiden, echter minder. Uit proeven met zomerstalvoeding bleek dat per kg droge stof uit krachtvoer de grasopname ca. 0,5 kg droge stof lager was.

## **Nieuw onderzoek**

In 1975 en 1976 zijn op afdeling 2 proeven uitgevoerd met het bijvoeren van krachtvoer aan koeien en vaarzen, die aanvankelijk 20 tot 40 kg melk per dag gaven bij dag en nacht weiden. Uit de aanwezige koeien werden paren gevormd (blokkenproef).

De blokkenproef in 1975 werd uitgevoerd met 2 groepen van elk 8 koeien en 3 vaarzen en de proef in 1976 met 2 groepen van elk 12 koeien en 3 vaarzen. Bij de indeling werden vaarzen met 20 kg melk en tweede-kalfskoeien met 23 kg melk gelijk gesteld aan oudere koeien met 25 kg melk. Van elk paar kwam de ene koe in de lokbroksgroep en de andere koe in de krachtvoergroep. De behandelingen waren als volgt:

- Lokbrokgroep: uitsluitend 1 kg lokbrok per koe per dag.
- Krachtvoergroep: naast 1 kg lokbrok per koe per dag nog 1 kg krachtvoer per 2 kg melk boven 25 kg melk bij oudere koeien (voor vaarzen en 2e kalfskoeien was de grens respectievelijk 20 en 23 kg melk).

Bij de krachtvoergroep werd de bijvoeding dus afgestemd op de productie. Dit hield in dat, naarmate het weideseizoen verstreek en de melkproductie daalde, de hoeveelheid krachtvoer werd verlaagd. Binnen de krachtvoergroep varieerde de krachtvoergift bij de individuele dieren van 2 tot 8 kg per dag. Elke 3 à 4 weken werd de krachtvoergift aangepast aan de productie. Beide groepen koeien werden steeds gezamenlijk met de overige koeien van afdeling 2 dag en nacht geweid.

### In nazomer rendabel

Doordat het in de nazomer van 1975 nogal droog werd, moest het onderzoek toen op 12 augustus worden afgesloten. Daarna kregen de beide groepen koeien evenveel krachtvoer bijgevoerd, omdat de grasvoorziening krappere werd. In 1976 kon de proef ondanks de sterke droogte toch de hele zomer doorgaan, omdat door beregening voldoende gras voor de koeien beschikbaar bleef. Eind september was de melkproductie bij alle dieren gedaald tot beneden 25 kg per dag zodat alle koeien van de krachtvoergroep dezelfde hoeveelheid krachtvoer kregen als die van de lokbrokgroep. De gemiddelde melkproductie per groep en de extra krachtvoergift van de krachtvoergroep in 1975 zijn in tabel 1 vermeld.

**Tabel 1** Gemiddelde melkproductie en krachtvoergift in 1975

Periode	Kg melk per dier per dag			Extra kg krachtvoer	Kg melk per kg krachtvoer
	krachtvoer- groep	lokbrok- groep	verschil		
3 juni tot 15 juni	26,5	25,4	1,1	2,9	0,38
15 juni tot 23 juli	25,3	23,8	1,5	2,5	0,60
23 juli tot 12 augustus	22,6	20,9	1,7	1,9	0,89
Gemiddeld/average	24,5	23,0	1,5	2,4	0,60
<i>Period</i>	<i>concentrates group</i>	<i>appetizer group<sup>1)</sup></i>	<i>difference</i>	<i>Extra kg concentrates</i>	<i>Kg milk per kg concen- tra fes</i>
	<i>Kg milk per cow per day</i>				

**Table 1** Average milk yield and effect of concentrates in 1975

<sup>1)</sup> 1 kg of appetizer cubes in milking parlour

Door het verstrekken van gemiddeld 2,4 kg krachtvoer per dier per dag extra was de melkgift gemiddeld 1,5 kg per dier per dag hoger. Het effect per kg krachtvoer was dus 0,6 kg melk. In de naperiode van 12 augustus tot 2 september, waarin beide groepen naast lokbrok gemiddeld 2,7 kg krachtvoer per dier per dag ontvingen, gaven de koeien van de krachtvoergroep nog gemiddeld 0,5 kg melk per dier per dag meer dan die van de lokbrokgroep. Er was dus sprake van een positief na-effect.

De gemiddelde melkproductie per groep en de extra krachtvoergift van de krachtvoergroep in 1976 zijn in tabel 2 vermeld.

**Tabel 2** Gemiddelde melkproductie en krachtovereffect in 1976 bij vergelijking van koeien met en zonder extra krachtvoer. De dieren van de krachtvoergroep, die vanwege produktiedaling geen extra krachtvoer meer kregen, zijn hierbij buiten beschouwing gelaten,

Periode	Aantal koeien p. groep	Kg melk per dier per dag			Extra kg krachtvoer	Kg melk per kg krachtvoer
		krachtvoer-groep	lokbrok-groep	verschil		
18 mei tot 19 juni	13	28,4	26,7	1,7	3,4	0,48
19 juni tot 9 juli	11	26,8	24,3	2,5	3,4	0,74
9 juli tot 30 juli	9	25,8	23,9	1,9	2,3	0,79
30 juli tot 27 aug.	9	26,2	24,2	2,0	2,0	0,99
27 aug. tot 28 sept.	7	23,3	21,0	2,3	1,4	1,64
Gemiddeldlaveraae		26,6	24,6	2,0	2,6	0,75

Period	No. of cows per group	Kg milk per cow per day			Extra kg concentra te	Kg milk per kg per concentra tes
		concentrates group	appetizer group	difference		

**Table 2** Average milk yield and effect of concentrates in 1976, comparing cows with and without extra concentrates exclusive of the cows of the concentrate group, which do not receive extra concentrates anymore because of the decreasing milk yield.

Door het verstrekken van gemiddeld 2,6 kg krachtvoer per dier per dag extra was de melkproductie gemiddeld 2,0 kg hoger. Het effect per kg krachtvoer was dus 0,75 kg melk. Opvallend is dat het krachtovereffect in de loop van de tijd toenam.

In het begin was het effect 0,48 en aan het eind in de maanden augustus en september respectievelijk 0,99 en 1,64. In augustus en september was het dus rendabel extra krachtvoer te verstrekken aan koeien met meer dan 25 kg melk en vaarzen met meer dan 20 kg melk per dag. Er werd toen per kg extra krachtvoer gemiddeld meer dan één kg extra melk geproduceerd.

Het aantal koeien waarop het effect betrekking heeft, nam in de loop van de proefperiode af. Wanneer namelijk bepaalde koeien bij de krachtvoergroep op een gegeven moment minder dan 25 kg melk per dag gaven en dus ook evenals de dieren van de lokbrokgroep alleen lokbrok kregen, werden de betreffende dieren evenals hun partners uit de lokbrokgroep vanaf dat moment niet meer in de vergelijking in tabel 2 opgenomen.

### Negatieve nawerking

Het krachtvoereffect komt er anders uit te zien wanneer alle koeien blijvend in de vergelijking worden opgenomen. In tabel 3 is dat verder uitgewerkt. Het aantal koeien neemt nu in de loop van de proefperiode toe. Dit komt doordat enkele koeien bij het begin van het onderzoek nog niet hadden gekalfd.

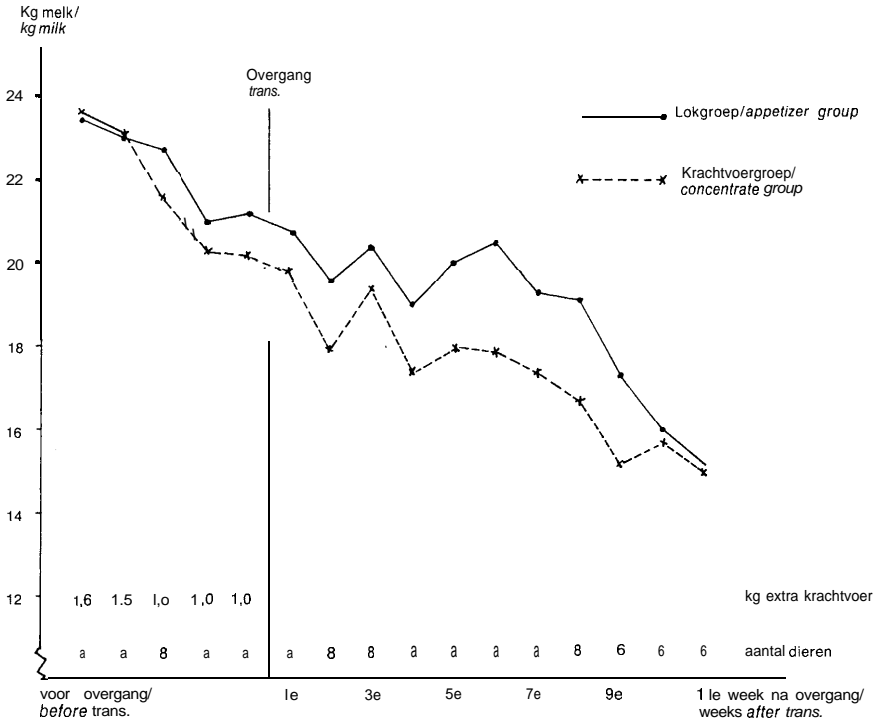
**Tabel 3** Gemiddelde melkproductie en krachtvoereffect in 1976 van alle koeien

Periode	Aantal koeien p. groep	Kg melk per dier per dag			Extra kg krachtvoer	Kg melk per dag krachtvoer
		krachtvoer groep	lokbrogroep	verschil		
18 mei tot 19 juni	13	28,4	26,7	1,7	3,4	0,48
19 juni tot 9 juli	14	24,9	23,2	1,7	2,6	0,61
9 juli tot 30 juli	15	23,0	22,3	0,7	1,5	0,46
30 juli tot 27 aug.	15	22,4	21,7	0,7	1,2	0,59
27 augt 28 sept.	15	19,8	19,0	0,8	0,7	1,22
Gemiddeld/average		23,7	22,6	1,1	1,8	0,60
<i>P eriod</i>	<i>No. of cows per group</i>	<i>concentrates group</i>	<i>appetizer group</i>	<i>difference</i>	<i>Extra kg concentrates</i>	<i>Kg milk per kg per concentrates</i>
		<i>Kg milk per cow per day</i>				

**Table 3** Average milk yield and effect of concentrates in 1976 of all the cows

Uit tabel 3 blijkt dat door het verstrekken van gemiddeld 1,8 kg krachtvoer per dier per dag extra en gemiddeld over alle koeien de melkgift gemiddeld 1,1 kg per dier per dag hoger was. Het krachtvoereffect is nu 0,6 kg melk per kg krachtvoer en dus lager dan dat in tabel 2. Het verschil in effect moet gezocht worden bij de koeien die op een gegeven moment niet meer in de vergelijking in tabel 2 zijn opgenomen, omdat de melkgift beneden de grens van bijvoeding terecht kwam. Dit betekent dat het verstrekken van extra krachtvoer een negatieve nawerking gehad moet hebben. Dat dit inderdaad het geval was, blijkt uit figuur 1 waarin het verloop van de melkproductie is weergegeven van koeien uit de krachtvoergroep die vanaf een bepaald moment geen extra krachtvoer meer kregen. In deze figuur is ook de productie van hun partners uit de lokbrogroep te vinden. Voor deze beide groepen is ook de melkgift weergegeven van de laatste weken van de periode waarin de dieren van de krachtvoergroep nog wel extra krachtvoer kregen.

De melkgift van de krachtvoergroep blijkt veel sterker gedaald te zijn dan die van de lokbrogroep. Kennelijk waren de koeien aan een zekere hoeveelheid krachtvoer gewend, zodat ze bij een vermindering daarvan dit niet compenseerden door meer gras op te nemen. In de periode, waarin beide groepen alleen lokbrogroep kregen, was de melkproductie van de krachtvoergroep 17,05 kg en die van de lokbrogroep 18,06 kg melk per dier per dag. Door het verstrekken van extra krachtvoer werd het vetgehalte van de melk nauwelijks beïnvloed.



Figuur 1 Verloop van de melkproductie van dieren uit de krachtvoergroep die op een bepaald moment overgingen van extra krachtvoer (aangegeven in kg per dier per dag) naar alleen lokbrok en de melkproductie van hun partners uit de lokbrokgroep

Figure 1 Milk yield of the cows of the concentrates group, that switch over from extra concentrates (kg per cow per day) to only appetizer cubes and the milk yield of the comparable cows in the appetizer group

## Gewichtsverloop

De koeien van beide groepen zijn bij het begin en aan het eind van elke proef gewogen. In tabel 4 zijn de gemiddelde gewichten vermeld.

In 1975 zijn de koeien van de krachtvoergroep gemiddeld 3 kg in gewicht toegenomen; de koeien van de lokbrokgroep zijn gemiddeld 7 kg in gewicht achteruitgegaan. Het uiteindelijke verschil was dus 10 kg in het voordeel van de krachtvoergroep. In 1976 namen beide groepen ongeveer evenveel in gewicht toe.

**Tabel 4** Gemiddelde gewichten van de koeien in kg

	1975			1976		
	begin	eind	toename	begin	eind	toename
Krachtvoergroepconcentrates <i>group</i>	503	506	+ 3	494	507	+ 13
Lokbrokgroepplappetizer <i>group</i>	526	519	- 7	504	518	+ 14
	<u>start</u>	<u>end</u>	<u>increase</u>	<u>start</u>	<u>end</u>	<u>increase</u>
		1975			1976	

**Table 4** Average weight (kg) of the cows



In de nazomer daalt de grasopname. Vooral dan is het bijvoeren van krachtvoer aan hoogproductieve koeien op zijn plaats.

*In autumn the herbage intake decreases. Especially in that period high yielding cows should receive supplementary feeding with concentrates.*



## Samenvatting

Tijdens de weideperiode van 1975 en 1976 werden proeven uitgevoerd, waarbij hoogproductieve koeien met krachtvoer bijgevoerd werden. De krachtvoergift werd aangepast aan de melkproductie. Het onderzoek werd uitgevoerd met 2 groepen van 11 dieren in 1975 en 2 groepen van 15 dieren in 1976.

De ene groep kreeg alleen 1 kg lokbrok (lokbrokgroep) per dier per dag. De dieren van de andere groep kregen naast lokbrok voor elke 2 kg melk boven 25 kg (vaarzen 20 kg en 2e-kalfskoeien 23 kg) 1 kg krachtvoer (krachtvoergroep). De dieren van beide groepen werden gezamenlijk dag en nacht geweid met de overige koeien van afdeling 2, waar het onderzoek werd uitgevoerd, zodat het grasaanbod voor beide groepen steeds gelijk was.

In 1975 was de proef vanwege de droge nazomer slechts van korte duur. Na 12 augustus moesten beide groepen met krachtvoer worden bijgevoerd. In de periode van 3 juni tot 12 augustus 1975 werd gemiddeld 2,4 kg krachtvoer per dier per dag extra verstrekt en was de meeropbrengst aan melk gemiddeld 1,5 kg per dier per dag. Het krachtvoereffect was dus 0,6 kg melk per kg krachtvoer.

In 1976 werd er berekend en daardoor kon de proef de hele zomer doorgaan. Bij de vergelijking van de melkproductie van de dieren die extra krachtvoer kregen met die van de dieren die alleen lokbrok kregen blijkt, dat het krachtvoereffect in de loop van de tijd toenam. Gemiddeld werd 2,6 kg krachtvoer per dier per dag extra verstrekt en dat leverde een effect op van 0,75 kg melk per kg krachtvoer.

In augustus en september werd door hoogproductieve dieren voor elke kg extra krachtvoer gemiddeld meer dan 1 kg melk geproduceerd. In deze periode was het verstrekken van extra krachtvoer aan hoogproductieve dieren dus duidelijk rendabel.

Wanneer ook de dieren van de krachtvoergroep, die vanaf een gegeven moment alleen lokbrok kregen bij de vergelijking blijven betrokken, blijkt dat het krachtvoereffect lager was, namelijk 0,6 kg melk per kg krachtvoer. De dieren van de krachtvoergroep die vanwege de dalende melkproductie vanaf een bepaald moment alleen lokbrok kregen, bleken vanaf dat moment sterker in productie te dalen dan hun overeenkomstige partners uit de lokbrokgroep. Gemiddeld kwam dat neer op een lagere productie van 1,0 kg melk per dier per dag.

## Summary

During the grazing periods of 1975 and 1976 a number of supplementary feeding experiments with high yielding cows were carried out. The supply of concentrates was adapted to the milk yield. The experiment was carried out with 2 groups of 11 cows in 1975 and 2 groups of 15 dairy cows in 1976.

One group only got 1 kg of concentrates per cow per day (appetizer-group). The cows of the other group got — besides 1 kg of appetizer cubes — for each 2 kg milk over 25 kg (for heifers 20 kg and for cows in second lactation 23 kg) 1 kg of concentrates extra (concentrates group). The cows of both groups were grazing day and night with the other cows of unit 2 (unit of the experimental farm "C.R. Waiboerhoeve", where the ex-

periment was carried out). In this way both groups were offered the same amount of grass all the time.

In 1975 the experiment had to be ended because of the drought during the late summer. After the 12th of August both groups had to be supplemented with concentrates. In the period from the 3rd of June — the 12th of August 1975 on an average 2,4 kg of concentrates was supplied per animal per day and the increased milk yield was on an average 1,5 kg per animal per day. The effect of the concentrates was 0,6 kg of milk per kg of concentrates.

In 1976 irrigation was applied, so the experiment could continue during the whole summer. Comparing the milk yield of the concentrates group with that of the appetizer groups, it appears that the effect of the concentrates increased during the summer. On an average 2,6 kg of extra concentrates per cow per day was supplied with an effect of 0,75 kg milk per kg of concentrates. In August and September the milk yield of the high yielding cows was increased by more than 1 kg of milk per kg of concentrates. In this period supplying extra concentrates is certainly profitable.

If the cows of the concentrates group, which do not get extra concentrates anymore after a certain moment, are not excluded, the effect of the concentrates appears to be smaller, namely 0,6 kg of milk per kg of concentrates. The milk yield of cows of the concentrates group which, because of the decreasing milk yield, only received 1 kg of appetizer cubes after a certain moment, appeared to increase more than the milk yield of the cows of the appetizer group after that moment. On an average this difference in milk yield was 1,0 kg milk per cow per day.

# WEL OF GEEN LOKBROK IN DE MELKSTAL

Ing. J. van Geneijgen

Bij het verstrekken van krachtvoer buiten de melkstal kan de vraag aan de orde komen of ook de lokbrok in de melkstal kan worden weggelaten. Hoewel lokbrok op eenvoudige wijze kan worden verstrekt, zou in gevallen dat er doseerapparatuur voor moet worden aangeschaft, overwogen kunnen worden geen lokbrok meer in de melkstal te geven. Daarbij moet dan wel de mogelijkheid aanwezig zijn dat ook bij weidengang het benodigde krachtvoer gemakkelijk kan worden toegediend. Aan het verstrekken van iets krachtvoer in de melkstal wordt een stimulerende werking op de melkafgifte toegeschreven. Bovendien wordt als voordeel aangehaald dat de koeien, vooral in de tweede helft van de lactatie sneller en gemakkelijker in de melkstal komen. Op afdeling 3 van de Waiboerhoeve is getracht in bedrijfsverband enig inzicht te verkrijgen in de praktische gevolgen van het niet meer toedienen van krachtvoer in de melkstal.

## Lange gewenningsperiode

Op afdeling 3 worden 180 koeien gemolken in een 16-stands visgraatmelkstal met automatische afname-apparatuur. Er wordt sinds april 1976 geen krachtvoer meer in de melkstal gegeven. Het krachtvoer wordt geheel buiten de melkstal verstrekt; enerzijds met geprogrammeerde krachtvoerdoseerapparatuur en anderzijds (in de winterperiode) gemengd met het ruwvoer.

Met de hoogproductieve dieren zijn er door het niet meer verstrekken van krachtvoer in de melkstal nauwelijks problemen geweest wat het binnenkomen van de dieren in de melkstal betreft. De laagproductieve dieren hadden daar aanvankelijk wat meer moeite mee. Nadat ongeveer een half jaar geen krachtvoer meer in de melkstal was verstrekt, waren de dieren aardig aan het systeem gewend. De indruk werd zelfs verkregen dat de koeien in de melkstal rustiger waren dan voorheen toen er krachtvoer werd gegeven.

## Onderzoek naar het effect op de melkafgifte

Het onderzoek werd uitgevoerd met 2 zo goed mogelijk vergelijkbare groepen van 15 laagproductieve koeien. Op het moment dat het onderzoek plaats vond, namelijk in september/oktober 1977, was er al ruim een jaar geen krachtvoer meer in de melkstal verstrekt. Het onderzoek duurde 5 weken waarbij een groep 2 keer  $\frac{1}{2}$  kg lokbrok per dier per dag in de melkstal kreeg. Aan de andere groep werd geen krachtvoer verstrekt.

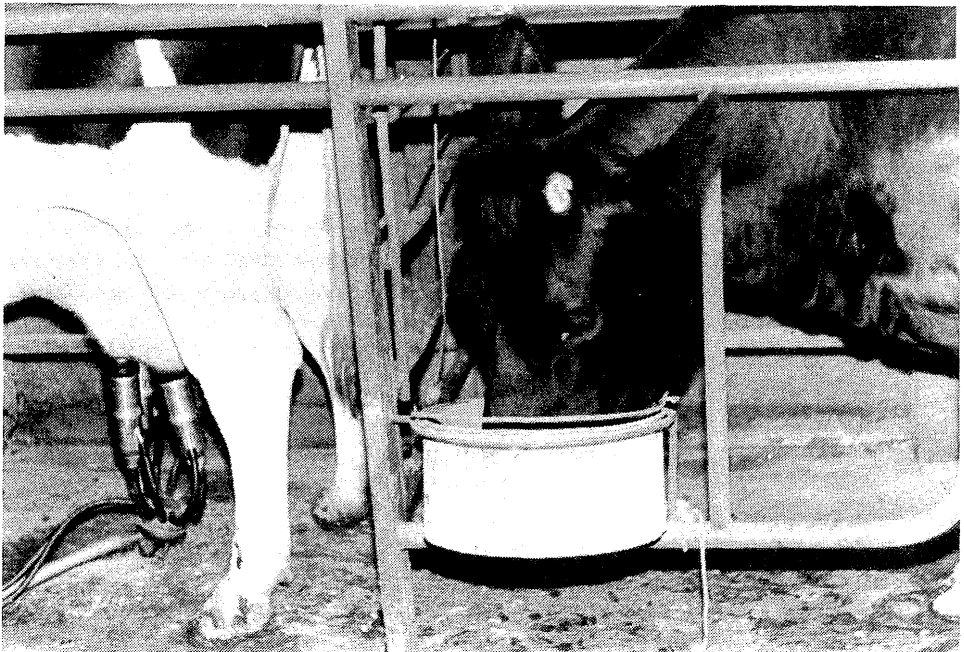
Er werd zomerstalvoeding toegepast. Daarbij werd er van uitgegaan dat deze dieren met een melkproductie tot 16 à 17 kg per dier per dag voldoende voederwaarde zouden opnemen uit alleen gras. Waarschijnlijk is dat echter niet altijd het geval geweest want in de onderzoeksperiode september/oktober was de droge stofopname uit gras

gemiddeld 12 à 13 kg per dier per dag. De 2 groepen waren gescheiden in de stal ondergebracht.

De groep die geen lokbrok kreeg, kreeg ook geen krachtvoer aan het voerhek omdat, wanneer er geen lokbrok wordt gegeven in de melkstal dat uiteraard ook niet zal gebeuren aan het voerhek.

### **Geen verschil in het op gang komen van de melkstroom**

Voor het meten van het op gang komen van de melkstroom was een lichtsignalerings-systeem geïnstalleerd. Hierbij werd de tijd geregistreerd die er verliep tussen het aansluiten van het melkstel en het moment waarop de melkstroom 0,2l per minuut bedroeg. In enkele gevallen kwam het voor dat de melkstroom kort nadat hij op gang was

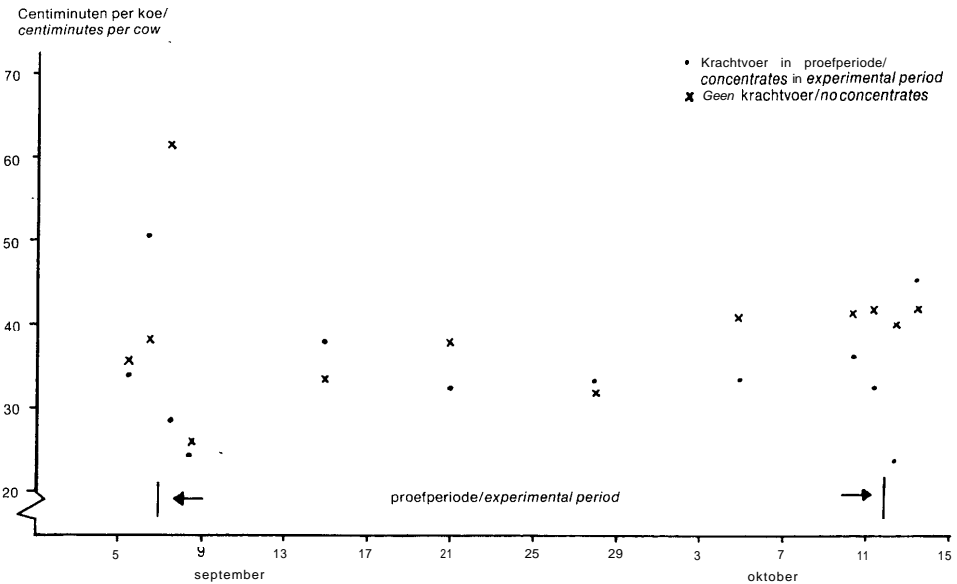


Lokbrok in de melkstal? Bij een onderzoek is gebleken, dat lokbrok bij laagproductieve dieren een positief effect had op de melkproductie.

*Appetizer cubes in the milking parlour? An investigation with low yielding cows showed, that appetizer cubes resulted in a higher milk yield.*

gekomen weer minder werd dan 0,21 per minuut. Dan werd het moment genoteerd waarop de melkstroom voor de tweede keer 0,21 per minuut bedroeg. Het moment waarop de melkstroom 0,21 per minuut bedraagt, betekent overigens niet dat dit zondermeer ook het moment zou zijn waarop de koe de melk „laat schieten”. In veel gevallen wordt een melkstroom van 0,21 per minuut reeds verkregen uit de voormelk. Het laten schieten van de melk volgt dan meestal wel vrij spoedig daarna.

In figuur 1 wordt een overzicht gegeven van de verzamelde gegevens. Daaruit blijkt dat het verstrekken van lokbrok in de melkstal geen invloed heeft gehad op het op gang komen van de melkstroom. Ook waarnemingen bij de wisselingen aan het begin en einde van de proef leverden geen resultaat op. Er was alleen een systematisch en duidelijk verschil tussen 's morgens en 's middags. De tijd tussen aansluiten van het melkstel en het op gang komen van de melkstroom was 's morgens gemiddeld 24 centiminuten en 's middags gemiddeld 50 centiminuten. Het gemiddelde van 's morgens plus 's middags was 37 centiminuten. De spreiding rond de gemiddelden was echter groot. Ondanks het feit dat enkele gegevens van 400 à 500 centiminuten per melkmaal buiten beschouwing zijn gelaten liepen de waarnemingen per melkmaal uiteen van 1 tot 221 centiminuten. Hierbij was er nauwelijks verschil tussen 's morgens en 's middags.



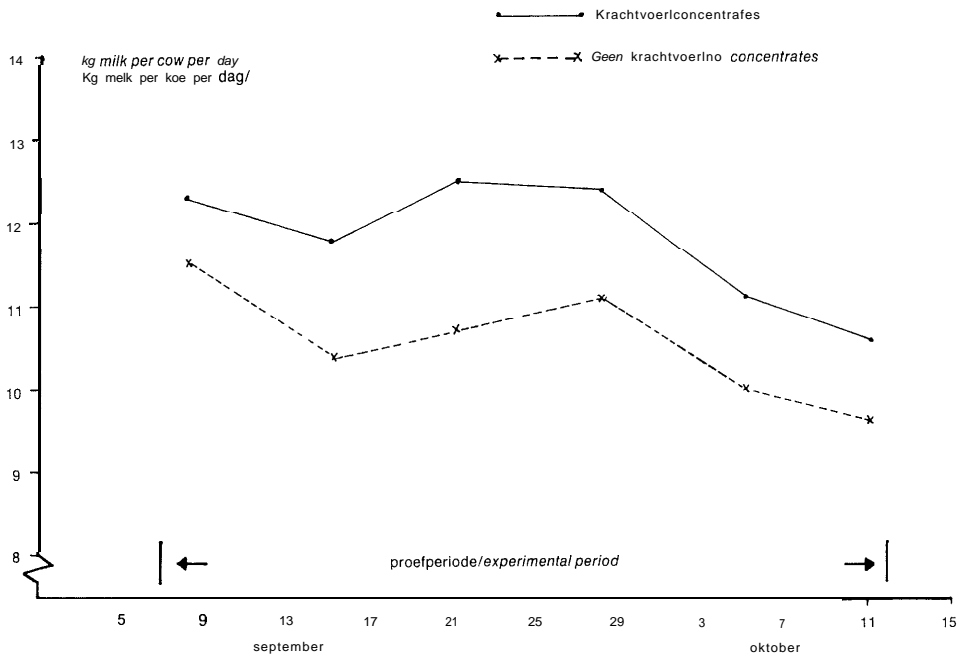
Figuur Tijd (gemiddelde van 's morgens en 's middags) tussen aansluiten van het melkstel en het op gang komen van de melkstroom  
 Figure Time (average of morning and afternoon) between connecting the cluster and the start of the milk flow

## Wel meer melk

De gegeven lokbrok heeft wei effect gehad op de melkproductie. Uit het verloop daarvan in figuur 2 blijkt dat het gemiddeld effect ruim 1 kg per koe per dag was. Hoewel niet alle koeien op dezelfde wijze op de lokbrok reageerden, was het verloop van het gemiddelde toch zeer gelijkmatig. Het verloop van de melkproductie is alleen weergegeven voor de periode waarin aan de proefgroep geen lokbrok werd verstrekt.

In de aan het onderzoek voorafgaande periode van ongeveer 5 weken was de melkproductie van beide groepen gelijk, namelijk 13,3 kg per koe per dag.

In hoeverre de hogere melkproductie beschouwd kan worden als lokeffect of/en in hoeverre het een gevolg is van een eventuele hogere energie-opname van de proefgroep is niet aan te geven. Daarvoor was het onderzoek niet opgezet. Wat uit het onderzoek wel blijkt is dat onder de gegeven omstandigheden 1 kg lokbrok per dier per dag in de melkstal een duidelijk effect heeft gehad op de melkproductie. Of dit effect ook verkregen zou zijn bij een hogere voederwaarde-opname uit ruwvoer is moeilijk te zeggen. Daarvoor zal het onderzoek moeten worden voortgezet.



Figuur 2 Verloop van de melkproductie  
Figure 2 Course of the milk production

### **Standlengte aanpassen**

Tijdens het onderzoek is door het Melkhygiënisch Onderzoek Centrum nagegaan of er een verschil was in de stand van de koeien die wel of geen krachtvoer in de melkstal kregen. Daarbij bleek dat dat inderdaad het geval was. De koeien die geen lokbrok kregen gingen gemiddeld 10 à 15 cm verder naar voren staan dan de andere. Dit betekent dat wanneer het niet verstrekken van krachtvoer in de melkstal als systeem wordt doorgevoerd er bij de melkstalinrichting rekening mee gehouden kan worden. De standlengte kan dan 10 à 15 cm minder zijn dan de lengte van 115 cm die normaal wordt aangehouden. Overigens moet worden opgemerkt dat het niet duidelijk was of de 30 cm brede roosters die op een afstand van 30 cm evenwijdig aan de putrand lagen voor de afvoer van mest en spoelwater, van invloed waren op de stand van de koeien. Deze roosters waren namelijk nogal glad en de indruk werd verkregen dat de koeien er liever niet op gingen staan.

### **Samenvatting en conclusies**

Op afdeling 3 van de Waiboerhoeve wordt sinds april 1976 geen krachtvoer meer in de melkstal verstrekt. In een onderzoek werd de invloed van lokbrok in de melkstal op de melkafgifte nagegaan bij laagproductieve dieren. Per dier per dag werd 1 kg lokbrok gegeven. Er kon geen verschil worden gemeten in het tijdsverloop tussen het aansluiten van het melkstel en het moment waarop de door een lichtsignaleringsstelsel aangegeven melkstroom 0,21 per minuut bedroeg. Het verstrekken van lokbrok in de melkstal aan laagproductieve dieren had onder de gegeven omstandigheden een positief effect van gemiddeld ruim 1 kg melk per dier per dag ten opzichte van de controlegroep. De koeien die geen lokbrok kregen, gingen gemiddeld 10 à 15 cm verder naar voren staan.

### **Summary and conclusions**

On unit 3 of the „Waiboerhoeve” the cows do not receive concentrates anymore in the milking parlour since April 1976. An investigation was done into the influence of appetizer cubes in the milking parlour on the milk secretion with low yielding cows. One kg of appetizer cubes per animal per day was given. No difference could be measured in the time between connecting the cluster and the moment that the milk flow came to 0,2 liter per minute. This was shown by a light-signal. Supplying appetizer in the milking parlour to low yielding cows had a positive result of over 1 kg milk on an average per animal per day under these circumstances. The cows that received no appetizer stepped more forward in the stall to an average of 10 to 15 cm.

# **EERSTE ERVARINGEN MET GELIJKTIJDIGE ZELFVOEDERING VAN VOORDROOGKUIL EN SNIJMAIS GUNSTIG**

Ing. A. G. Hengeveld en ing. J. Overvest

De laatste jaren is vooral in het zuiden van het land weer duidelijk belangstelling ontstaan voor zelfvoeding. Het gaat hier met name om zelfvoeding van snijmaiskuil al dan niet in combinatie met voordroogkuil. In het verleden is zowel op de oude Waiboerhoeve in Millingen aan de Rijn als elders reeds onderzoek naar zelfvoeding verricht. Het betrof dan overwegend zelfvoeding van graskuil. Momenteel gaat het bij de zelfvoeding om gelijktijdige verstrekking van voordroogkuil en snijmaiskuil, terwijl ook een duidelijke schaalvergroting heeft plaatsgevonden. Naast waarnemingen op enkele praktijkbedrijven was er behoefte aan onderzoekaccommodatie voor zelfvoeding op een proefboerderij. Hierbij viel de keuze op afdeling 2 van de Waiboerhoeve waar reeds enige jaren buitenvoeding aan een voerhek plaatsvond. Het zelfvoedingsonderzoek is gestart in de winterperiode 1976/1977. Dit artikel geeft een kort tussentijds overzicht van de gedurende deze winterperiode verkregen resultaten. Daarom mogen aan deze resultaten geen algemeen geldende conclusies worden verbonden. Het onderzoek wordt voortgezet.

## **Sleufsilos voor zelfvoeding**

In samenwerking met het IMAG zijn in 1976 drie sleufsilos voorzien van een achterwand en twee gemeenschappelijke tussenwanden gebouwd.

Één silo is in het midden voorzien van een ca. 1 meter breed en ca. 1 meter diep drijfmestkanaal met betonroosters. Dit kanaal is aangesloten op eenzelfde drijfmestkanaal dat vóór de drie sleufsilos is aangebracht. De mest wordt dagelijks met de hand naar het midden van de silo op het rooster geschoven. De twee andere silos zijn voorzien van een rondgaande ketting met in elke silo een mestschuif (breedte 10 m). De mest wordt tot op de drijfmestgoot vóór de silos geschoven.

De wanden van de middelste silo zijn opgebouwd uit 1,80 m hoge en ca. 1 m brede prefab betonplaten. De buiten- en achterwand van de buitenste silos zijn van gestort beton en ca. 1,20 hoog. Omdat de stal reeds was ingericht voor buitenvoeding waren daar geen extra voorzieningen nodig.

## **Onderzoek gericht op vreetbreedte en voerkeuze**

Aan het begin van het stalseizoen was voor proeven één silo gevuld met een gelijkmatige partij voorgedroogd gras en één silo met een gelijkmatige partij mais. Er is toen besloten na te gaan wat de invloed is van een gemiddelde vreetbreedte van 10 of 20 cm per koe en van het wel of niet kunnen kiezen tussen voordroogkuil en snijmaiskuil, op het gedrag en de ruwvoeropname van de dieren. Daartoe zijn in na elkaar liggende pe-



rioden waarnemingen bij de volgende objecten gedaan en onderling vergeleken.

A. Vreetbreedte 20 cm en vrije keus tussen voordroogkuil en snijmaiskuil

B. Vreetbreedte ca. 20 cm en geen vrije keus, dus dagelijks wisselen van voersoort

C. Vreetbreedte ca. 10 cm en geen vrije keus, dus dagelijks wisselen van voersoort.

Vervolgens zijn de objecten A en C na elkaar herhaald.

De proef is uitgevoerd van eind december tot eind maart; per object en periode van 3 weken zijn in de derde week de waarnemingen verricht. Er is steeds met ca. 100 dieren gewerkt, waarvan ruim een kwart jonge dieren dat wil zeggen eerste-kalfsdieren tot het eind van hun eerste lactatie.

### **Ondanks lage voersnelheid geen broei**

Over de gehele proefperiode bedroeg de gemiddelde voersnelheid per dag 18 cm bij de voordroogkuil en 12 cm bij de snijmaiskuil. Als richtlijn wordt in het algemeen voor kuilen zonder gronddek ca. 30 cm aangehouden. Ondanks deze lage voersnelheid deden zich geen problemen met broei voor. Bij zelfvoeding en vooral van snijmaiskuil kan wellicht met een iets lagere voersnelheid worden volstaan dan normaal voor het uithalen van kuilvoer wordt geadviseerd.



Er werden waarnemingen gedaan om te bepalen hoe lang de koeien van verschillende voersoorten stonden te vreten.

*Observations were carried out to determine the time that the cows were eating from different kinds of roughage.*

## Steeds goede bezetting aan voerhek

Tijdens de gedragswaarnemingen zijn per object gedurende 3 of 4 etmalen elke 5 minuten die dieren geregistreerd, die aan het voerhek stonden te vreten. Het bleek dat maximaal 15 dieren tegelijk aan het voerhek konden vreten. Tabel 1 geeft de gemiddelde bezetting aan het voerhek per etmaal (exclusief melktijden) weer voor de drie objecten en de herhalingen. Verder is de gemiddelde bezetting gedurende drie perioden van het etmaal berekend.

**Tabel 1** Gemiddelde bezettingsgraden per voerhek in procenten van de maximale bezetting (= 15 dieren = 100%)

Aan het voerhek bij	Gemiddeld per etmaal exclusief melktijden	08.00 tot 15.00 uur	17.00 tot 24.00 uur	24.00 tot 06.00 uur
Object A (20 cm, vrije keus) <sup>1)</sup>				
Object A (20 cm, <i>free choice</i> ) <sup>1)</sup>				
— voordroogkuillwilted <i>grass silage</i>	67	81	77	37
— snijmaismaize <i>silage</i>	55	65	61	36
Object B (20 cm, geen keus)				
Object B (20 cm, <i>no choice</i> )				
— voordroogkuillwilted <i>grass silage</i>	45	55	54	21
— snijmaiskuil/maize <i>silage</i>	49	69	49	25
Object C (10 cm, geen keus)				
Object C (10 cm, <i>no choice</i> )				
— voordroogkuil/ <i>wilted grass silage</i>	75	89	84	49
— snijmaiskuil/ <i>maize silage</i>	79	91	88	54
Object A (herhaling) <sup>1)</sup>				
Object A ( <i>replicate</i> ) <sup>1)</sup>				
— voordrachtkuil/ <i>wilted grass silage</i>	61	69	71	41
— snijmaiskuil/ <i>maize silage</i>	50	65	55	27
Object C (herhaling)				
Object C ( <i>replicate</i> )				
— voordroogkuil/ <i>wilted grass silage</i>	76	91	86	47
— snijmaiskuil/ <i>maize silage</i>	80	93	89	55
At feeding rack with	Average per 24-hour period milking times excluded	From 08.00 till 15.00 hours	From 17.00 till 24.00 hours	From 24.00 till 06.00 hours

**Table 1** Mean occupation rate per feeding rack in percentages of the maximum occupation (= 15 animals = 100%)

<sup>1)</sup> Bij A-objecten is dus gelijktijdig aan beide voerhekken gevoerdthe *A-objects are fed at both feeding racks at the same time*

Over het gehele etmaal gezien is de gemiddelde bezetting per voerhek bij object B (geen vrije keus) lager dan bij de A-objecten waar wel een vrije keus is. Wordt de vreetbreedte tot ca. 10 cm beperkt (objecten C) dan stijgt de activiteit aan het voerhek sterk. Dit was tijdens de waarnemingen ook duidelijk merkbaar door de grotere onrust bij de C-objecten. Genoemde verschillen in bezettingsgraden zijn gedurende de in tabel 1 genoemde perioden steeds aanwezig.

Opvallend is dat er bij alle objecten tot ca. 3 uur 's nachts nog een vrij grote activiteit bij de voerhekken was. Uit een verdere bewerking van de gegevens bleek dat over het gehele etmaal gezien zowel oude als jonge dieren procentueel in gelijke mate aan het voerhek vertegenwoordigd waren.

### Enige ervaringen

Het aantal minuten dat per dier besteed werd aan het vreten van ruwvoer werd berekend door het aantal keren dat het dier aan het voerhek gezien werd te vermenigvuldigen met 5 minuten. Bij het berekenen van het gemiddelde per koe is wederom een indeling gemaakt in oude en jonge dieren. De opname aan ruwvoer (gemiddelde van het totaal aantal dieren) is berekend aan de hand van metingen van de weggevreten hoeveelheden voer en door regelmatige bepaling van de hoeveelheid droge stof per m<sup>3</sup>.

De vreettijden en de opname aan zandhoudende droge stof zijn voor beide groepen dieren en voor de totale groep als een gemiddelde van snijmais- plus voordroogkuil (object A1 en A2) of als een gemiddelde van snijmais- of voordroogkuil (object B, C1 en C2) in tabel 2 vermeld. Bovendien zijn de daarbij behorende standaardafwijkingen weergegeven.

**Tabel 2** Gemiddelde vreettijden en standaardafwijking in minuten en opname aan zandhoudende droge stof (in kg per dier per dag)

Object	A1	B	C1	A2	c2
Vreetbreedte in cm	20	20	10	20	10
Voerkeuze	vrij	niet vrij	niet vrij	vrij	niet vrij
Oude dieren/ <i>elder animals</i>	244 ± 48	192 ± 42	164 ± 35	213 ± 47	157 ± 37
Jonge dieren/ <i>younger animals</i>	231 ± 49	200 ± 47	174 ± 45	232 ± 49	172 ± 38
Alle dieren/ <i>total of animals</i> Netto ds-opname <sup>1)</sup> / <i>nett DM-intake</i> )	240 ± 49	194 ± 43	167 ± 38	219 ± 48	162 ± 38
	11,7	10,0	9,2	10,1	8,6
Choice of feed	<i>free</i>	<i>nof free</i>	<i>not free</i>	<i>free</i>	<i>nof free</i>
Eating width of rack in cm	20	20	10	20	10
Treatment	A1	B	C1	A2	c2

**Table 2** Mean eating times and standard deviation (in minutes) and intake of dry matter containing sand (in kg per animal per day)

<sup>1)</sup> De opnamecijfers hebben betrekking op de periode waarin de gedragswaarnemingen zijn verricht. *The intake data are concerning with the period of the observations*

Bij een vrije keus tussen voordroog- en snijmaiskuil en een vreetbreedte van 20 cm (A1 en A2) was de gemiddelde vreettijd en opname hoger dan wanneer de dieren, overigens bij eenzelfde vreetbreedte, geen vrije keus hadden. Worden de omstandigheden extremer door tevens de vreetbreedte tot gemiddeld 10 cm per dier te beperken (C1 en C2) dan zien we een verdere daling van vreettijden en opname. Zowel ten aanzien van de vreettijden als de ds-opname lijkt het niveau gedurende de periode waarin de objecten na elkaar zijn beproefd, te zijn gedaald. Bij de vreettijden valt op dat dit niveauverschil tussen A1 en A2 grotendeels voor rekening van de oude dieren komt. Bij een vrije keus bleek er bij dit ruwvoer een duidelijke voorkeur voor de voordroogkuil te zijn. Wordt deze keuzemogelijkheid ontnomen dan waren vreettijden en opname van beide voersoorten nagenoeg gelijk.

Zoals verder uit tabel 2 blijkt zijn de jonge dieren wel aan hun trekken gekomen. Bij 4 van de 5 objecten hadden de jonge dieren zelfs een langere vreettijd. Dit verschil in vreettijd kwam vooral bij de voordroogkuil tot uiting. Binnen de groepen kwamen grote variaties voor. Zoals uit de standaardafwijkingen blijkt is dit voor voordroogkuil en snijmaiskuil nagenoeg hetzelfde. Ook is er in dit verband nauwelijks verschil tussen jonge en oude dieren. Ondanks deze grote standaardafwijkingen lijken de verschillen tussen de A en C-objecten op basis van berekende betrouwbaarheidsintervallen toch wel erg duidelijk.

### Krachtvoer alleen in melkstal

Het krachtvoer werd tijdens het melken in de melkstal verstrekt. In tabel 3 is de gemiddelde krachtvoergift per dier per melkmaal vermeld, alsmede het aantal dieren met een krachtvoerrest en de gemiddelde krachtvoerrest van deze dieren per melkmaal.

**Tabel 3** Krachtvoergift en krachtvoerresten (in kg)per melkmaal

Object	Aantal dieren	Gemiddelde krachtvoergift per melkmaal	Aantal dieren met rest	Gemiddelde rest per melkmaal
A1	102	2,2	25	0,9
B	96	2,9	38	0,8
C1	96	3,0	41	1,1
A2	101	3,1	51	1,3
c2	102	3,3	38	0,9

<i>Object</i>	<i>Number of animals</i>	<i>Average gift of concentrates per milking time</i>	<i>Number of animals with refusals</i>	<i>Average refusals per milking time</i>
---------------	--------------------------	--	--	--

**Table 3** Gift of concentrates and refusals (in kg) per milking time

Gedurende de totale proefperiode is de gemiddelde bruto krachtvoergift ondermeer als gevolg van het afkalven van een groot aantal dieren wat gestegen. Wellicht heeft dit ook enige daling van de ruwvoeropname tot gevolg gehad. Het aantal dieren met een krachtvoerrest als ook de gemiddelde rest van deze dieren stijgt gedurende de proefperiode tot en met object A2, terwijl dit bij object C2 weer wat daalt.

## **Geen invloed van beperkingen op melkproductie**

De melkproductie is gedurende iedere proefperiode tweemaal bepaald. Van de ongeveer 100 melkkoeien waren 58 dieren die alle objecten hadden meegemaakt. In deze groep waren 17 jonge dieren. De gemiddelde productie per standaardkoe van deze hele groep nam gedurende de proefperiode toe van 31 tot 37. Er kon geen invloed op de melkproductie worden vastgesteld door beperkingen van vreetbreedte en keuzemogelijkheid.

## **Samenvatting**

Gedurende de stalperiode 1976/1977 zijn op afdeling 2 gedragsstudies bij melkkoeien uitgevoerd bij zelfvoeding van voordroogkuil en snijmaiskuil. Getracht is een inzicht te krijgen in de invloed van de vreetbreedte en keuzemogelijkheid op het gedrag en de opname. Vergeleken is een gemiddelde vreetbreedte per dier van resp. 10 en 20 cm en vrije keuze tussen goede voordroogkuil en snijmaiskuil en het dagelijks wisselen van voordroogkuil en snijmaiskuil. Wanneer bij een vreetbreedte van 20 cm de dieren in de keuze van het ruwvoer beperkt werden, daalde de gemiddelde vreettijd en in mindere mate ook de opname. Werd de vreetbreedte beperkt tot gemiddeld 10 cm dan had dit opnieuw een kortere vreettijd en een iets lagere opname tot gevolg. Deze beperkingen zijn bij dit goede ruwvoer niet in de melkproductie tot uiting gekomen. Er is geenszins gebleken dat de jongere dieren bij een vreetbreedtebeperking tot 10 cm en geen keuzemogelijkheid minder aan hun trekken zouden komen dan de oudere dieren.

## **Summary**

During the housing period 1976/1977 observations were carried out on the behaviour of milking cows with self-feeding of wilted grass silage and maize silage at unit 2 of the Waiboerhoeve. It was tried to obtain an insight into the influence of the eating width at the feedingrack and of the choice of feed on behaviour and the intake. Average eating widths of 10 and 20 cm per animal were compared; moreover the choice of feed between good wilted grass silage and maize silage was observed.

When the animals were restricted in choice of roughage, with an eating width of 20 cm, the mean eating time decreased and the intake decreased somewhat less. An eating width, restricted to an average of 10 cm per animal, caused a shorter eating time and a somewhat lower intake again.

With this good roughage these restrictions did not reveal themselves in the milk production. It did not appear that the younger animals would come less into their own than the older animals with a restriction of the eating width to 10 cm and of the choice of feed.

It should be noted, that the experiment was only carried out during one winter. The investigation will be continued.

# MELKZIEKTE BLIJFT AANDACHT VRAGEN

Drs. J. W. Seinhorst

Melkziekte is in de afkalperiode geen onbekend verschijnsel. Oudere, hoogproductieve dieren lopen kans melkziekte te krijgen. Het is onmogelijk te voorspellen welke dieren deze ziekte zullen krijgen. Daarom is in een onderzoek nagegaan of melkziekte te voorkomen is door calcium in te geven. Het onderzoek is uitgevoerd op afdeling 3 van de Waiboerhoeve.

## **Wat is melkziekte?**

Uit de naam valt al af te leiden dat de ziekte met melk te maken heeft. Bij het op gang komen van de melkgift na het afkalven doet zich een aantal veranderingen in het lichaam van de koe voor. Zo heeft het „volschieten” van het uier onder andere tot gevolg, dat er kalk (calcium) onttrokken wordt aan het bloed. Het calciumgehalte in het bloed daalt bij het afkalven dan ook van ca. 10 mg% (normaal) tot ca. 7 mg %. De meeste koeien weten dit wel op te vangen en ondervinden hiervan geen gevolgen. Een aantal koeien echter blijkt niet in staat op de juiste wijze te reageren. De hoeveelheid calcium in het bloed blijft dalen en het gevolg is „melkziekte” (calciumgehalte in het bloed van ca. 4 mg %).

## **Is melkziekte te voorkomen?**

Er is al veel onderzoek gedaan naar de rol, die het calciumgehalte speelt bij het optreden van melkziekte. Hoe de ziekte genezen moet worden is bekend. Wat betreft het voorkomen van de ziekte heeft men nog geen afdoende middel gevonden.

Uit de dissertaties van Westerhuis en Van Meurs blijkt dat Ca-toediening na afkalven van belang kan zijn om melkziekte te voorkomen. Westerhuis gebruikt  $\text{CaCO}_3$  binnen 24 uur na afkalven (250 gram in water). Dit had alleen een positief resultaat na een Ca-arme voeding in de droogstand. Van Meurs gebruikt  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (400 gram in fles water ingeven) als ondersteuning na het inspuiten van calciumborogluconaat bij dieren met melkziekte. Het resultaat hiervan was goed. De vraag bleef echter, of de uitwerking ook gunstig zou zijn, wanneer tijdens de droogstand geen calciumarme voeding wordt gegeven.

## **Onderzoek op afdeling 3**

Op afdeling 3 van de Waiboerhoeve kwamen van april 1975 tot mei 1976 40 gevallen van melkziekte voor. Hiervan hadden 7 dieren het ook al in de periode april 1974 tot mei 1975 gehad. De Ca-gehalten in het bloed varieerden van 3,1-8,2 mg %. Tussen de 2 groepen (krachtvoerverstrekking individueel en per groep) was geen wezenlijk verschil in aantal gevallen van melkziekte.

In de periode van september 1976 tot juli 1977 is een proef uitgevoerd. Hierin werd nagegaan of melkziekte voorkomen kan worden door toediening van calciumpoeders ( $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Tijdens de droogstand werd geen calciumarm rantsoen gegeven.

De dieren die in aanmerking kwamen voor de proef waren derde-kalfskoeien of oudere koeien, die in deze perioden afkalfden. De dieren die afkalfden kregen, om de ander, twee poeders toegediend en wel één rond het afkalven en één ca. 6 uur daarna. Ter controle van het calciumgehalte in het bloed werden er van alle in de proef betrokken dieren 2 of meer bloedmonsters genomen.

### Calciumpoeders hielpen niet

Van de 78 dieren in de proef kregen er 13 melkziekte. Hiervan kwamen 6 dieren uit de proefgroep (wel poeders) en 7 dieren uit de controlegroep (geen poeders). De resultaten van het bloedonderzoek staan in tabel 1.

**Tabel 1** Calciumgehalte in het bloed (mg %) na het afkalven van de proefgroep (wel calciumpoeders) en de controlegroep (geen calciumpoeders)

Proefgroep	Controlegroep
7,4	7,1
<i>Experimental group</i>	<i>Controlgroup</i>

**Table 1** Calcium content in the blood of the experimental group (with calcium powders) and the control group (no calcium powders)

Uit tabel 1 blijkt dat het ingeven van calciumpoeders vlak voor/tijdens de partus en 6 uur daarna geen invloed heeft op het calciumgehalte in het bloed (verschil is foutenmarge). Dit bleek ook uit het aantal gevallen van melkziekte, dat voor beide groepen gelijk was.

### Meer oorzaken?

In het afkalfseizoen 1975/1976 deden zich meer dan 40 gevallen van melkziekte voor. In het afkalfseizoen 1976/1977 waren dit er ca. 20 (inclusief dieren buiten de proef). Van de 18 dieren die in 1975/1976 melkziekte kregen, kwamen er nu zeven in de proefgroep en 11 in de controlegroep. Twee van deze dieren uit de proefgroep en 2 uit de controlegroep kregen opnieuw melkziekte.

Het optreden van melkziekte wisselt dus. Waarschijnlijk zijn meer factoren van invloed op het optreden van deze ziekte, dan er nu onderkend worden. Dit maakt het ook minder eenvoudig het effect van een preventieve maatregel te beoordelen.

### **Wat dan wel te doen**

De indruk bestaat dat het wel van belang is het dier rond het afkalven aan het eten te houden. Rond het afkalven neemt de eetlust van de koe vaak af. Heeft de koe voor deze tijd de gelegenheid gehad onbeperkt voer tot zich te nemen, dan zal de eetlust rond het afkalven wat meer dalen. Het is daarom verstandig het dier niet boven de CVB-norm te voeren.

### **Conclusie**

In de periode van september 1976 tot juli 1977 is op afdeling 3 een onderzoek uitgevoerd, waarbij nagegaan werd of toediening van calciumpoeders direct na het afkalven melkziekte kan voorkomen. Dit bleek niet het geval te zijn. Opgemerkt dient te worden, dat in deze proef geen calciumarm rantsoen werd gegeven vóór het afkalven. Overigens deden zich in het proefjaar ca. 20 gevallen van melkziekte voor en in het jaar daarvoor meer dan 40. Het aantal wisselt dus sterk. Waarschijnlijk spelen er nog andere factoren een rol bij het optreden van melkziekte, dan tot nog toe onderkend worden.

### **Conclusion**

On division 3 of the experimental farm „Waiboerhoeve” in the period from September 1976 until July 1977 an investigation was carried out to find out if giving calcium powders can prevent milk fever. This was not the case. It should be noted, that in this-experiment no calcium-poor ration was supplied before calving.

In the year of the experiment there were ca. 20 cases of milk fever and in 1975/1976 over 40. The number of cases appears to vary considerably. There seem to be other factors, playing an important role in occurring of milk fever, than known up till now.



# **BESTRIJDING VAN MAAGDARMWORM- EN LONGWORMINFECTIES OP HET KALVEROPFOKBEDRIJF**

Ing. H. E. Harmsen

Op een groot aantal bedrijven is de kalveropfok in de weide ieder jaar weer een bron van zorgen. In het bijzonder op de kalveropfokbedrijven waar een groot aantal kalveren per ha grasland wordt gehouden, treedt vaak schade door maagdarmworm- en longworminfecties op. Veel onderzoek is verricht naar bedrijfsmaatregelen die maagdarmworminfecties op een laag, niet schadelijk peil kunnen houden. Daartoe werd het weiden van kalveren op schoon land (etgroen) en het meerdere keren toedienen van een wormmiddel (bijvoorbeeld tiabendazol) aan de kalveren sterk gepropageerd. Beide systemen hebben bezwaren. Het steeds weiden op etgroen is moeilijk uitvoerbaar, vooral wanneer een groot aantal kalveren per ha gehouden wordt. Van een wormmiddel is moeilijk vast te stellen op welke tijdstippen het middel moet worden toegediend. In dit artikel worden maatregelen ter bestrijding van maagdarmworm- en longworminfecties besproken.

## **Kalveropfok op de Waiboerhoeve**

Op het kalveropfokbedrijf van de Waiboerhoeve worden jaarlijks 140 tot 150 kalveren geweid op 18 ha grasland, die onderverdeeld zijn in 12 percelen. Verder wordt van dit grasland zoveel mogelijk wintervoer gewonnen. In het voorjaar tot omstreeks 10 juni en in de herfst weiden nog een vijftigtal pinken op deze percelen.

## **Vaccinatie tegen longworm**

Ter voorkoming van longworminfecties wordt een voorbehoedende behandeling toegepast door een vaccinatie (ingeven via de bek) met bestraalde longwormlarven. Dit moet in de stalperiode gebeuren. De eerste vaccinatie wordt gegeven als de kalveren minstens zes weken oud zijn, terwijl vier weken later de tweede wordt gegeven. Daarna blijven de kalveren nog twee weken binnen. Wil men echter een blijvende immuniteit opbouwen opdat het rund ook op latere leeftijd geen schade van een longworminfectie ondervindt, dan moeten de kalveren in de weide ook nog langs natuurlijke weg longwormlarven kunnen opnemen.

Op de Waiboerhoeve worden de kalveren die geboren zijn in april tot en met juni in augustus ingeschaard, zonder longwormvaccinatie. Deze vaccinatie wordt uitgesteld omdat een aantal kalveren daarvoor nog te jong is. Verder hebben deze kalveren door de korte beweidingduur maar weinig kans op een ernstige longworminfectie. De mogelijkheid is zelfs aanwezig dat deze kalveren – indien gevaccineerd – geen larven in het weiland zouden opnemen en daardoor onvoldoende immuniteit zouden opbouwen voor het volgend jaar als pink. Op het opfokbedrijf wordt, in tegenstelling tot de oudere kalveren, deze groep jonge kalveren steeds tegen longworm gevaccineerd in de aan-

sluitende stalperiode, voordat deze dieren als pink worden geweid op de pinkenpercelen.

De ervaringen met deze longwormvaccinaties zijn gunstig. Er hebben zich zowel bij de kalveren als bij de pinken geen klinische verschijnselen van longworm voorgedaan.

### **Landbouwkundige maatregelen tegen maagdarmworminfecties**

In de zestiger jaren zijn een aantal maatregelen ontwikkeld die een evenwicht tussen parasiet en gastheer garanderen. Bij beweiden van percelen grasland waarvan de vorige snede is gemaaid, bleek de kans op een maagdarmworminfectie te worden verkleind. Dit komt omdat met het gemaaide gras een deel van de besmettelijke larven wordt afgevoerd. Door het verstoren van de mestflaten en door de korte stoppel wordt het milieu voor de resterende larven ongunstig beïnvloed. Ook de restinfectie van het vorige seizoen wordt door het maaien van de eerste snede sterk verlaagd. Tevens wordt de tijdsduur tussen twee opeenvolgende beweidingen van eenzelfde perceel met 4 tot 6 weken verlengd.

### **Bedrijfsmaatregelen op het kalveropfokbedrijf**

In de jaren 1975 tot en met 1977 zijn op het kalveropfokbedrijf een aantal praktische bedrijfsmaatregelen uitgevoerd om ernstige maagdarmworminfecties te voorkomen. Hierbij werden de volgende richtlijnen aangehouden:

- Alle kalveren die nog niet in de weide zijn geweest, worden zonder uitzondering ingeschaard op etgroen.
- Alle laat geboren kalveren worden in de nazomer 1 à 2 maanden geweid op etgroen.
- Alle kalveren die in het voorjaar op etgroen zijn ingeschaard worden in augustus behandeld met tiabendazol. Deze behandeling wordt uitgevoerd om de aanwezige maagdarmwormen te doden en om een te hoge restinfectie in het volgende voorjaar te voorkomen.
- Er wordt zoveel wintervoer gewonnen dat er voldoende weidegras overblijft voor de kalveren.
- In het voorjaar wordt een aantal percelen grasland voorgeweid tot een zodanig tijdstip dat er na maaien voldoende etgroen voor de kalveren is.
- De kalveren worden, afhankelijk van de geboortedatum, ingedeeld in drie groepen:
  - Groep I, 9-12 maanden oud
  - Groep II, 6-9 maanden oud
  - Groep III, 3-6 maanden oud, 3-6 maanden oud
- De kalveren weiden zoveel mogelijk op etgroen. Wanneer geen etgroen meer beschikbaar is, gaan de oudste kalveren het eerst terug op een beweid perceel.

### **Overzicht van de beweiding**

De beweiding van de kalveren is in de jaren 1975 tot en met 1977 uitgevoerd als in tabel 1 vermeld staat. Het blijkt dat naast de ruwvoerwinning en het weiden van pinken in het

**Tabel 1** Overzicht van de beweiding van drie groepen kalveren in drie weideperioden

Groep (leeftijd in maanden)	I (9-12)			II (6-9)			III (3-6)		
	1975	1976	1977	1975	1976	1977	1975	1976	1977
Weideperiode									
Aantal kalveren/number of calves	45	45	32	45	58	45	48	50	63
Datum inscharen/date of first grazing	6/6	4/6	2/6	6/6	4/6	2/6	5/8	13/10	8/7
Datum opstallen/date of housing	19/11	2/12	22/11	6/11	3/11	27/10	26/9	2/11	30/9
Lengte weideperiode in dagen/ length of grazing period in days	166	181	173	153	92 <sup>1)</sup>	147	52	20	84
Aantal keren verweiden/ number of times changing pasture	17	18	17	12	8	11	3	1	6
Gemiddelde beweidingduur per perceel in dagen/laverage grazing period per plot in days	8,7	8,3	8,9	12,3	11,5	13,4	18	20	14
Aantal dagen op etgroen <sup>2)</sup> / number of days on aftermath <sup>2)</sup>	51	43	28	80	48	63	32	20	63
Aantal dagen op 1 keer beweide perceel/ number of days on plot, grazed once	34	8	53	44	20	52	20	—	21
Aantal dagen op 2 keer beweide perceel/ number of days on plot, grazed twice	36	34	27	24	0	18	—	—	—
Aantal dagen op 3 keer beweide perceel/ number of days on plot, grazed three times	27	48	44	0	13	8	—	—	—
Aantal dagen op 4 keer beweide perceel/ number of days on plot, grazed four times	0	17	0	0	11	6	—	—	—
Aantal dagen op meerdere percelen beweide in herfst/number of days grazing several plots in autumn	18	31	21	5	—	—	—	—	—
Aantal dagen beweide op etgroen in %/ Number of days grazed on aftermath in %	34	29	18	54	52	43	64	100	75
Grazing period	1975	1976	1977	1975	1976	1977	1975	1976	1977
Group (age in months)	I (9-12)			II (6-9)			III (3-6)		

**Table 1** Survey of grazing of three groups of calves in three grazing periods

<sup>1)</sup> In verband met grasgebrek van 20/8-19/10 opgestald/because of shortage of grass housed from August 20-October 19

<sup>2)</sup> Overzicht beweiding van inschaardatum tot 1 novembert/survey of grazing from first grazing da te un til November 1

voorjaar en in de herfst jaarlijks ca. 140 kalveren op deze 18 ha grasland hebben ge-weid.

Alle kalveren zijn ingeschaard nadat de eerste snede was gemaaid. Het maaipercen-tage was voor de jaren 1975, 1976 en 1977 respectievelijk 150, 58 en 150. In de droge zo-mer van 1976 is door grasgebrek maar weinig gemaaid. De lengte van de weideperiode neemt toe naarmate de kalveren op een oudere leeftijd worden ingeschaard. De oude-re kalveren zijn tot laat in de herfst beweide.

De oppervlakte is van alle percelen grasland gelijk, waardoor de beweidingstijd per perceel van de jonge kalveren belangrijk langer is dan die van de oudere kalveren. Ook kregen de kalveren van groep II en III nog 1 à 1½ kg weidebrok bijgevoerd. Naarmate de kalveren jonger waren, zijn ze meer op etgroen geweid. Dit was gemiddeld 27% voor de oudere kalveren van groep I tot 80% voor de kalveren van groep III. Vooral de kalveren uit groep I hebben vaak op percelen geweid die al meerdere keren waren gebruikt voor beweiding.

### Gewichten en groei van de kalveren

Het overzicht in tabel 2 geeft het gewichtsverloop en de groei van de kalveren gedurende drie weideperiodes.

De kalveren van groep I (leeftijd ca. 9 maanden bij inscharen) kregen in de weide geen krachtvoer verstrekt. De eerste en derde weging is uitgevoerd, toen de kalveren op stal stonden. De gewichtstoename van de kalveren blijkt tijdens de weideperiode ruim voldoende te zijn. De groei van de jongere kalveren is wat beter dan die van de oudere kalveren. Hoewel de oudere kalveren van groep I in het weiland geen krachtvoer kregen verstrekt en ze gemiddeld maar eenderde deel van de weideperiode op etgroen hebben geweid, blijkt de groei voldoende te zijn.

Het uitgevoerde beweidingssysteem heeft dus niet geleid tot een te lage groei van de kalveren tijdens de weideperiode. Uit het oogpunt van praktische uitvoerbaarheid heeft het gevolgde beweidingssysteem vele voordelen. Ook het aantal te weiden kalveren kan belangrijk groter zijn dan wanneer alleen maar etgroen ter beschikking wordt gesteld.

**Tabel 2** Overzicht van gewichten en groei van drie groepen kalveren in drie weideperiodes

Groep (leeftijd in maanden)	I (9-7 2)			II (6-9)			III (3-6)		
	7975	7976	7977	7975	7976	7977	7975	7976	7977
Weideperiode									
Aantal kalveren/number of calves	45	45	32	45	58	45	48	50	63
Datum 1e weging/date first weighing	13/5	14/5	12/5	13/5	14/5	12/5	—	—	—
Datum 2e weging/date second weighing	18/8	19/8	12/8	18/8	19/8	12/8	18/8	19/8	12/8
Datum 3e weging/date third weighing	28/11	16/12	25/11	28/11	16/12	25/11	28/11	16/12	25/11
Gewicht 1e weging (kg)/ weight first weighing (kg)	787	270	249	726	96	748	—	—	—
Gewicht 2e weging (kg)/ weight second weighing (kg)	265	258	305	204	173	228	122	728	744
Gewicht 3e weging (kg)/ weight third weighing (kg)	324	338	367	282	256	283	207	219	236
Groei in weideperiode (grammen per dier per dag)/weight gain in grazing period grams per animal per day	688	593	568	784	747	685	833	766	876
Grazing period	1975	1976	1977	1975	1976	1977	1975	1976	1977
Group (age in months)	I (9-12)			II (6-9)			III (3-6)		

**Table 2** Survey of weights and weight gains of three groups of calves in three grazing periods

**Tabel 3** Aantal maagdarmpwormeieren per gram mest (epg) in de verzamelmonsters van groepen kalveren in drie weideperioden

1975			1976			1977					
datum	groep <sup>1)</sup>			datum	groep <sup>1)</sup>			datum	groep <sup>1)</sup>		
	I	II	III		I	II	III		I	II	III
8/ 7	25	25	—	24/ 6	25	25	—	17/ 6	50	50	—
22/ 7	25	25	—	8/ 7	25	25	—	29/ 6	50	25	—
5/ 8	25	25	—	10/ 8	25	75	—	14/ 7	25	75	25
19/ 8	25	25	25	20/ 8	25	75	—	29/ 7	150	50	25
2/ 9	25	25	25	7/ 9	0	0	—	12/ 8	75	25	25
17/ 9	25	25	25	15/10	25	—	—	24/ 8	25	25	25
1/10	25	25	—	26/10	75	—	—	8/ 9	25	50	25
14/10	125	50	—	9/11	200	—	—	29/ 9	100	150	25
29/10	100	50	—	25/11	—	—	75	7/10	225	75	—
14/11	100	50	—					20/10	50	175	—
								7/11	150	—	—
date	I	II	III	date	I	II	III	date	I	II	III
	groep <sup>1)</sup>				groep <sup>1)</sup>				groep <sup>1)</sup>		
	1975				1976				1977		

**Table 3** Number of nematode eggs per gram faeces in the mixed samples of groups of calves in three grazing periods

<sup>1)</sup> Leeftijd kalverenlage of calves

Groep I : 9-12 maanden / group I : 9-12 months

Groep II : 6- 9 maanden / group II : 6- 9 months

Groep III: 3- 6 maanden / group III: 3- 6 months

### Tellingen van de maagdarmpwormeieren

Als controle op de mate van de maagdarmpwormaantasting is op regelmatige tijden per groep kalveren een verzamelmonster van de mest genomen. De uitslag van de eittellingen van deze mestmonsters staat in tabel 3. Bij de herkenning van de soorten eitjes bleken deze hoofdzakelijk afkomstig te zijn van de trichostrongyliden en een klein deel van de Nematodirus-soorten.

De kalveren van de groepen I en II zijn met tiabendazol behandeld tegen maagdarmpwormen. Deze behandeling is in de jaren 1975, 1976 en 1977 uitgevoerd op respectievelijk 18, 19 en 12 augustus. De opzet ervan was de aanwezige maagdarmpwormen af te drijven maar vooral om een te hoge restinfectie in het volgende jaar te voorkomen. Het blijkt dat het tweewekelijks mestmonsteronderzoek op het aantal maagdarmpwormeieren een vrij goede indruk geeft over het verloop van de maagdarmpwormaantasting bij kalveren.

In de drie jaren komen vrij grote uitersten in weersgesteldheid voor: een zeer droge zomer in 1976 en een vrij normale zomer in 1977. In 1975 lag de aantasting van de kalveren op een laag niveau. Door toepassing van de opgevoerde maatregelen bleef die op een laag peil.

In 1976 is als gevolg van de droogte maar weinig gemaaid voor ruwvoer. De kalveren hebben weinig op etgroen gelopen en zijn vaak terug gekomen op reeds beweide percelen grasland. Mede door de behandeling met een wormmiddel is in de herfst van 1976 geen uitbraak van een wormbesmetting gekomen. Ook de restinfectie in het voorjaar 1977 blijkt, hoewel iets hoger als voorheen, toch vrij laag te zijn geweest, gezien de eitellingen van de mest van de kalveren in juni 1977.

Hoewel de kalveren van groep III steeds een korte tijd worden geweid, doen ze voldoende besmetting met maagdarmwormen op om een immuniteit op te bouwen voor het volgende weideseizoen op het pinkenland.

Uit het geheel blijkt dat het op het kalveropfokbedrijf van de Waiboerhoeve met een hoge kalverbezetting per ha mogelijk is met eenvoudige bedrijfsmaatregelen en veterinaire maatregelen ernstige maagdarmworm- en longworminfecties te voorkomen.

### **Samenvatting**

Op het kalveropfokbedrijf van de Waiboerhoeve worden naast de pinken jaarlijks ca. 150 kalveren opgefokt. Deze kalveren beweidden in 1975 t/m 1977 steeds 18 ha grasland, verdeeld in 12 percelen. Van dit grasland werd ook het nodige wintervoer gewonnen.

Kalveren die vóór april van elk jaar geboren waren, werden op de daartoe voorgeschreven wijze tegen longworm gevaccineerd. Bij kalveren, geboren van april tot en met juli, werd deze vaccinatie uitgesteld. Zij werden in augustus op etgroen uitgebracht, en na het opstellen alsnog tegen longworm gevaccineerd. Bij deze methode van longwormvaccinatie deden zich geen klinische verschijnselen van longworm voor. Ter bestrijding van ernstige maagdarmwormbesmettingen werden de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Alle kalveren worden ingeschaard op etgroen.
- De jongste kalveren worden 1 à 2 maanden in augustus/september op etgroen geweid.
- Alle andere kalveren variërend van 6-12 maanden worden in augustus behandeld met Thibenzole.
- Er wordt zoveel ruwvoer gewonnen dat voldoende gras overblijft voor de kalveren. In het voorjaar wordt een aantal percelen voorgeweid met pinken.
- De kalveren weiden zoveel mogelijk op etgroen en wanneer geen etgroen beschikbaar is gaan de oudste kalveren het eerst terug op een beweide perceel.

Als gevolg van genoemde uitgangspunten weidden de oudste kalveren (9-12 maanden) ca. 27% van de weideperiode op etgroen; de kalveren van 6-9 maanden ca. 50% en de jongste groep (3-6 maanden) ca. 80%. De gemiddelde groei van de drie groepen kalveren in deze drie jaren was respectievelijk 616, 737 en 825 gram per dier per dag. Uit regelmatig mestonderzoek bleek dat de besmetting met maagdarmwormen laag was, hetgeen ook van invloed was op de restinfectie in het volgende voorjaar.

Concluderend kan worden gesteld dat consequente uitvoering van eenvoudige bedrijfsmaatregelen en veterinaire maatregelen goede resultaten oplevert ter bestrijding van longworm- en maagdarmworminfecties bij de kalveropfok.

## Summary

The young stock rearing unit of the Waiboerhoeve rears every year about 150 calves, besides the heifers. In 1975/1977 these calves grazed 18 ha of grassland, divided in 12 plots. The roughage was also harvested from this grassland.

Calves, born before April of every year, were vaccinated against lungworm according to the rules. This vaccination was postponed at calves, born from April till August. These calves first grazed on aftermath in August, and were vaccinated after housing as yet. This method of lungworm vaccination did not give any clinical symptoms of lungworm. The methods against serious gastro-intestinal nematode infections were as follows.

- All calves first grazed on aftermath.
- The youngest calves grazed on aftermath during 1 to 2 months in August/September.
- All other calves from 6-12 months of age are treated with Thibenzole in August.
- As much roughage is gained as there will be sufficient grass for the calves. In spring heifers will graze a number of plots.
- When no more aftermath is available, the eldest calves will graze the already grazed plots first.

As a result of these methods, the eldest calves (9-12 months of age) grazed on aftermath during c. 27% of the grazing period, the calves 6-9 months during c. 50% and the youngest ones (3-6 months) during c. 80%.

The average weight gain of the three groups of calves during these three years was respectively 616, 737 and 825 grams per animal per day. Regular faecal examination showed that the gastro-intestinal infection was on a low level, which also influenced the rest infection in the next spring.

The conclusion can be, that thorough execution of simple measures shows good results against lungworm and gastro-intestinal nematode infections with calf rearing.



De kalveren, die voor het eerst de weide ingaan, worden ingeschaard op etgroen om ernstige maagdarmworminfecties te voorkomen.  
*The calves, that graze for the first time, are put on aftermath to prevent serious gastro-intestinal nematode infestations.*

# INVLOED VAN HET BEGINGEWICHT OP HET AFLEVERINGSGEWICHT VAN VLEESSTIEREN

Ing. H. E. Harmsen

Door de groeiende belangstelling voor de stierenvleesproductie komen er veel vragen over het voordeligste aanvangsgewicht van het aan te kopen stierkalf. Door de vergrote vraag naar de zwaardere stierkalveren voor de stierenvleesproductie zijn deze kalveren verhoudingsgewijs belangrijk duurder dan de lichtere. De lichtere kalveren worden vaak ingezet in de kalfsvleesproductie. De vraag is of deze lichtere stierkalveren door een extra royale voeding tijdens de opfok op een gelijk gewicht zijn te krijgen als de zwaardere kalveren. Verder is het de vraag of de lichtere en zwaardere kalveren, die aan het eind van de opfokperiode eenzelfde gewicht hebben, daarna op eenzelfde rantsoen even snel groeien. Op de Waiboerhoeve werd dit onderzocht.

## Opzet van de proeven

In totaal zijn 5 proeven, met in elke proef 100 stierkalveren, uitgevoerd. Het gewicht van de kalveren bij aankomst op het bedrijf varieerde van 40 tot en met 51 kg als gemiddeld gewicht van een groep van 25 stierkalveren.

De proeven werden uitgevoerd op het vleesveebedrijf van de Waiboerhoeve. De inrichting is zodanig dat 100 kalveren in 4 rijen van 25 kunnen worden geplaatst. De kalveren bleven ca. 3 maanden in individuele boxen, waarbij individuele melkverstrekking met behulp van slangenvoeding werd toegepast.

Voor de boxen was een voerbak geplaatst, waarin vanaf de tweede week na aankomst van de kalveren onbepaald babykalverkorrel werd verstrekt, aangevuld met goed ruwvoer zoals hooi of snijmaiskuil. Vanaf de tweede week stond via een vlotterstelsel per 2 boxen een drinkbakje met vers drinkwater ter beschikking.

Gegevens over de opfokperiode, afmestperiode en de gemiddelde aanvangsgewichten van de 25 kalveren per groep op het bedrijf zijn vermeld in tabel 1. De opfokperiode in eenlingboxen duurde ruim 3 maanden. Daarna werden de kalveren gehuisvest in de grote stierenstal. Ruim een jaar later werden de stieren afgezet voor de slacht.

## Opfokschema

Afhankelijk van het gewicht van de kalveren is meer of minder kunstmelk verstrekt. Naast de kunstmelk is babykalverkorrel tot maximaal 2 kg per dag en onbepaald hooi of snijmaiskuil verstrekt. De gegevens over de voeding tijdens de opfok zijn weergegeven in tabel 2.

De verstrekte hoeveelheid kunstmelkpoeder werd vastgesteld afhankelijk van het begingewicht van de kalveren bij de start van de proef. De krachtvoerhoeveelheden waren onbepaald met het gevolg dat er bij het verstrekken van meer kunstmelk minder krachtvoer wordt opgenomen. Bij ruwvoer zijn deze verschillen tussen de groepen veel



**Tabel 1** Begingewichten en aanhoudingsduur van stierkalveren

Proef	Lengte in dagen			Gem. begingewichten per groep in kg			
	opfok	mest- periode	totaal	A	B	C	D
I	92	369	461	40	42	46	50
II	99	355	454	41	44	47	50
III	96	387	483	45	46	48	51
Vi	85	411	496	44	46	48	49
V	110	344	454	42	45	48	51
Gemiddeld/ average	96	373	469	42	45	48	50
Exp.	rearing      fattening      total			Average weights per group in kg			
	Length in days						

**Table 1** Initial weights and days on the farm**Tabel 2** Hoeveelheden kunstmelkpoeder en krachtvoer en de totale VEVI-opname (inclusief ruwvoer) tijdens de opfok

Proef	Opfok in dgn.	Kg kunstmelkpoeder				Kg krachtvoer				Totaal k VEVI			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
I	92	60	55	50	40	56	67	75	81	163	167	170	161
II	99	60	50	45	40	67	75	81	86	178	170	170	168
III	96	55	50	50	45	71	80	80	91	166	167	167	170
IV	85	55	50	50	45	52	58	60	69	142	141	143	144
V	110	60	55	50	40	102	117	121	137	214	222	218	218
Gem./ average	96	58	52	49	42	70	79	83	93	173	173	174	172
Exp.	Rear- ing in days	Kg milk replacer powder				Kg of concentrates				Total k VEVI <sup>1)</sup>			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D

**Table 2** Amounts of milk replacer powder and concentrates and the total VEVI intake (roughage included) during rearing

<sup>1)</sup> 1 k VEVI = 1000 VEVI = 7650 k cal net energy for fattening

kleiner. Opvallend is dat de totale kVEVI-opname tijdens de opfokperiode voor de lichtere en zwaardere kalveren vrijwel gelijk bleef.

### Gewichtsverloop en groei tijdens opfokperiode

De groei van de dieren is vermeld in tabel 3. Door de langere opfokperiode hadden de kalveren van proef V al een vrij hoog gewicht bij de overplaatsing naar de andere stal. Door een verschil in melkhoeveelheden waren gewichtsverschillen tussen de kalveren aan het eind van de opfokperiode kleiner dan in het begin. Waarschijnlijk door de langere opfokperiode van de kalveren uit proef V zijn de zwaardere kalveren met de kleinere kunstmelkhoeveelheden beter gegroeid dan de kalveren van groep A. De groei

**Tabel 3** Begin- en eindgewichten en groei van de kalveren in de opfokperiode

Proef	Begingewicht in kg				Eindgewicht in kg				Groei in grammen per dier per dag			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
I	40	42	46	50	108	114	113	110	740	793	725	654
II	41	44	47	50	124	124	123	124	838	804	765	748
III	45	46	48	51	116	117	116	116	722	724	707	677
IV	44	46	48	49	101	103	101	107	656	670	640	672
V	42	45	48	51	126	135	135	141	767	822	796	802
Gemiddeld/ average	42	45	48	50	115	119	118	120	745	763	727	710
<i>Exp.</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
	<i>Initial weight in kg</i>				<i>Final weight in kg</i>				<i>Growth in grammes per calf per day</i>			

**Table 3** Initial and final weights and growth of the calves during the rearing period

van de kalveren was verschillend, maar in vier van de vijf proeven gaf een grotere hoeveelheid kunstmelk aan de lichtere kalveren toch vaak een betere groei. Van proef V is de groep met de lichtere kalveren met de grotere hoeveelheid kunstmelk wat in groei achtergebleven bij de andere groepen kalveren met minder melk.

Uit het gemiddelde blijkt dat de kalveren van groep B met een gewicht van 45 kg en 52 kg kunstmelkpoeder als gemiddelde van 5 proeven de hoogste groei hebben behaald. De gevonden groeiverschillen komen niet overeen met de vastgestelde opname aan energie. Het lijkt waarschijnlijk dat de energie uit kunstmelk voor het jonge kalf een betere groei geeft dan dezelfde energie uit krachtvoer.

### Levend- en slachtgewichten en groei

Na de opfokperiode is aan alle stieren eenzelfde rantsoen verstrekt. Dit bestond uit snijmaiskuil of vers gras, aangevuld met 3 à 4 kg krachtvoer, afhankelijk van het eiwitgehalte van het ruwvoer. De gewichten en de groei van de stieren staan in tabel 4.

Aan het eind van de opfokperiode was het verschil in gewicht tussen de kalveren van de groepen A en D 5 kg. Dit verschil was aan het eind van de mestperiode weer opgelopen tot 20 kg ten gunste van groep D. Voor het koud slachtgewicht betekent dit een verschil van 11 kg, wat bij een prijs van £ 7,25 per kg overeenkomt met ca. £ 75,— per stier.

### Kosten en baten

In de vergelijking van lichtere en zwaardere kalveren is gebleken, dat ondanks een extra hoog voedingsniveau voor de lichtere kalveren in de opfokperiode, uiteindelijk bij aflevering de kalveren met het hogere begingewicht ook belangrijk meer kg slachtproduct leveren. Aan de hand van dit verschil in voeropname tijdens de opfokperiode is

**Tabel 4** Gewichten en groei na de opfok gemiddeld per dier

Proef	Begingewicht in kg				Eindgewicht in kg				Groei in grammen per dier per dag			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
I	469	474	479	483	264	271	272	274	978	976	992	1011
II	489	479	490	507	285	277	281	292	1020	997	1031	1076
III	495	520	510	507	288	301	292	291	979	1041	1018	1018
IV	504	496	516	519	293	291	299	301	981	956	1010	1002
V	480	508	508	520	278	292	294	299	1029	1084	1084	1102
Gemiddeld	487	495	501	501	282	286	288	291	998	1011	1027	1040
<i>Exp.</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
	<i>Kg final weight</i>				<i>Kg cold slaughter weight</i>				<i>Growth in grammes per day</i>			

**Table 4** Mean weights and growth after rearing

het mogelijk het verschil in opfokkosten tussen de verschillende gewichtsklassen van de kalveren te berekenen. Voor deze berekening zijn de volgende prijzen aangenomen:

kunstmelkpoederf 180,— per 100 kg

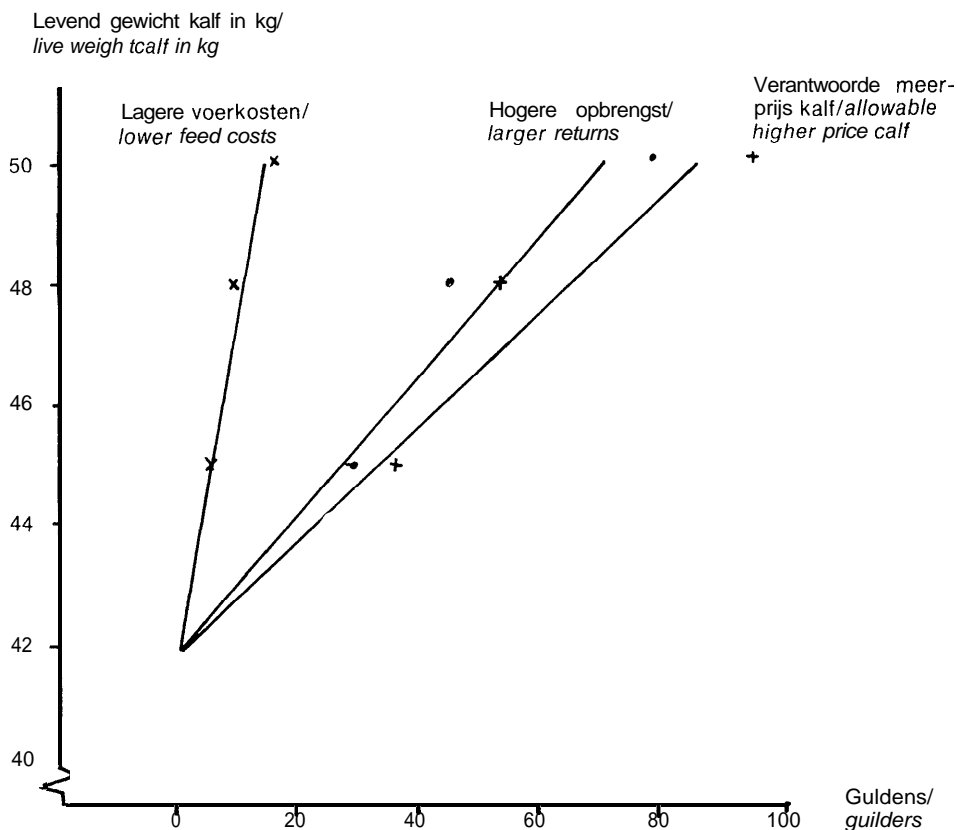
krachtvoer f 50,— per 100 kg

ruwvoer f 0,30 per kVEVI

Voor het meerdere slachtprodukt is een prijs van f 7,25 per kg slachtgewicht aangenomen.

Op grond van de berekeningen is in figuur 1 weergegeven de gewichtsklasse van de kalveren bij aankomst op het bedrijf in relatie tot de voerkosten, de meeropbrengst van de stieren en de extra prijs die maximaal voor een zwaarder kalf mag worden betaald. De punten in figuur 1 zijn gemiddelden van ca. 125 stieren. Dit houdt in dat het niet wil zeggen dat elk zwaarder aangekocht kalf ook een hoger eindgewicht behaalt. Verder is nog niet in deze vergelijking opgenomen de eventuele meerdere ruwvoeropname van de zwaardere stieren bij aflevering. Wel is tijdens de mestperiode aan alle stieren eenzelfde hoeveelheid krachtvoer verstrekt.

De voerkosten tijdens de opfokperiode zijn door de vervanging van kunstmelk door krachtvoer (bij eenzelfde VEVI-opname) voor de zwaardere kalveren ca. 15 gulden lager. Door de betere groei van de zwaardere kalveren na de opfokperiode loopt bij eenzelfde rantsoen de opbrengst van het slachtdier op tot ca. f 75,-. Wanneer men nu uitgaat van eenzelfde type stierkalf dan mag een stierkalf in de gewichtsklasse van 42-50 kg per kg hoger gewicht ca. f 8,— meer kosten.



Figuur 1 Voerkosten opfok, meeropbrengst bij slacht en de maximaal toelaatbare hogere kalver-prijs

Figure 1 Feed costs rearing, extra returns with slaughtering and maximal allowable higher calf price

## Samenvatting

Bestudeerd is de vraag of de lichtere stierkalveren, die aanzienlijk lager in prijs zijn, door een royale voeding in de opfokperiode, dezelfde groei in de mestperiode vertonen als de zwaardere kalveren bij aankoop. In totaal zijn 5 proeven uitgevoerd met een totaal van 500 kalveren in het gewichtstraject van 40 tot en met 51 kg gewicht bij aankomst op het bedrijf. De resultaten zijn in het kort als volgt.

- De gemiddelde opfokperiode was 96 dagen en de afmestperiode 373 dagen, zodat de stieren gemiddeld 469 dagen op het bedrijf zijn geweest.
- De voeding met kunstmelkpoeder en krachtvoer varieerde respectievelijk van 58 tot 42 kg en van 70 tot 93 kg in de opfokperiode.

- De totale VEVI-opname bleek in de opfokperiode voor alle gewichtsklassen gelijk te blijven.
- De eindgewichten na de opfokperiode varieerden van 115-120 kg en de groei van 710-745 gram per dier per dag.
- De slachtgewichten varieerden van 282-291 kg en de groei van 998-1040 gram per dier per dag.
- De opbrengst van de zware stierkalveren was als slachtstier gemiddeld ca. f 75,— hoger dan van lichte stierkalveren.
- De extra voerkosten van de lichtere kalveren in de opfokperiode bedroegen gemiddeld ca. f 15 per kalf.
- Er is geen rekening gehouden met extra ruwvoerkosten, die kunnen zijn ontstaan door een hogere opname in de mestperiode.
- In de klasse van 42-50 kg geboortegewicht mag voor elke kg extra gewicht ca. f 8 worden betaald.
- Lichtere kalveren blijken dus duidelijk minder geschikt te zijn voor de stierenvleesproductie, ook als ze in de opfokperiode extra worden gevoerd.



Er werden lichtere en zwaardere stierkalveren aangekocht. De lichtere kalveren kregen extra voer in de opfokperiode. Toch bleken de kalveren met het hogere begingewicht ook belangrijk meer kg slachtprodukt te leveren.

*Lighter and heavier bull calves were bought. The lightest calves received extra feeds during the rearing period. Nevertheless the calves with the higher initial weight had a considerably higher slaught t.*

## Summary

The question was studied whether lighter bull calves, which are considerably cheaper, show the same growth rate as heavier calves during the fattening period by extra feeds during the rearing period. Five experiments were carried out with 500 calves with weights of 40 up to and including 51 kg, arriving on the farm. The results can be summarized as follows.

- The average rearing period was 96 days and the fattening period 373 days, so that the bulls were on the farm during 469 days on an average.
- During the rearing period, the amounts of milk replacer powder and of concentrates varied from 59 to 42 kg and 70 to 93 kg, severally.
- During the rearing period the total VEVI intake appeared to be the same for all weight groups (1 kVEVI = 1000 VEVI = 1650 kcal net energy for fattening).
- After the rearing period the final weights varied from 115 to 120 kg and the growth from 710-745 g per bull per day.
- The slaughter weights varied from 282 to 291 kg and the growth from 998 to 1040 g per bull per day.
- The returns of the heavier bull calves were about £ 75 larger than of the lighter bull calves after slaughtering.
- The extra feed costs for the lighter calves were about £ 15 per calf larger during the rearing period.
- Extra costs of roughage by a possibly higher intake during the fattening period are not taken into account.
- With birth weights of 42 to 50 kg, c. £ 8 can be paid for each kg of extra weight.
- It appears that lighter calves are obviously less suited for bull fattening, even when they receive extra feeds during the rearing period.

# VERLIEZEN BIJ HET INKUILEN VAN SUIKERBIETENBLAD

Ing. J. Overvest

Bij moderne systemen voor de oogst van suikerbieten wordt nauwelijks meer gekopt. Hierbij komt dan ook een heel ander produkt vrij dan bij traditionele oogstsystemen, waarbij in het produkt altijd nog een behoorlijke hoeveelheid kop voorkwam. In het verleden zijn inkuilproeven gedaan waarbij het dan meestal ging om een ongehakseld produkt met relatief veel kop. Vaak werd daarbij ook meerdere dagen over het inkuilen gedaan, soms zelf meer dan een week. De verliezen waren dan vaak aanzienlijk (30-40%). Aangezien het op moderne wijze geoogste produkt snel beschikbaar komt, kan snel worden ingekuild en afgedekt. Daarom is ook met dit produkt een inkuilproef gedaan waarbij tevens de verliezen zijn bepaald. Deze proef is uitgevoerd in de herfst van 1976.

## Moderne oogstsystemen

Bij de moderne oogstsystemen wordt het blad als het ware van de bieten afgeslagen. Het nakoppen vindt vaak pas plaats nadat het blad is afgevoerd en de „nakopresten” blijven op het land achter. Bij het ontbladeren wordt het blad vaak kortgeslagen of gehakseld. Het in te kuilen produkt bestaat dan ook voor het grootste deel uit stukjes blad met daarin nauwelijks kop. Wordt het produkt ingekuild, dan wordt het nogal eens direct na het ontbladeren opgevangen in ernaast rijdende wagens, waardoor het niet met de grond in aanraking komt en waardoor ook de verontreiniging beperkt kan blijven.

## Vier kuilen gemaakt

Gedurende het rooiseizoen is viermaal een kipwagen met bietenblad apart ingekuild. De data, waarop een kuil werd aangelegd, waren 11, 27 en 28 oktober en 10 november. Per kuil werd 3 tot 7 ton bladprodukt ingekuild. Voor het inkuilen werd het materiaal op de weegbrug gewogen. Vervolgens werd het op de inkuilplaats gekipt en werd de kuil in handwerk afgewerkt en dan aangetrapt. De kuilen waren bij inkuilen ca. 2 meter hoog.

Bij het inkuilen is het materiaal bemonsterd met een grote grasboor. Uit dit grote monster zijn per kuil een viertal kleinere monsters samengesteld voor analyse op droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, as, zand, mineralen, suiker en organische zuren. De kuilen werden direct na het afwerken volledig afgedekt met één zwart plastic zeil (PE 0,15 mm). Al vrij snel na het inkuilen, meestal na 1 à 1,5 dag, kwam er perssap vrij. De kuilen zijn vrij sterk nagezakt, namelijk tot 0,8 à 1 meter. Het plastic is dan ook enkele malen nagetrokken. Bij het uithalen werden de kuilen eerst met een grote grasboor bemonsterd en vervolgens in zijn geheel weggehaald en teruggewogen op de weegbrug. De bemonstering en de verwerking van de monsters is op dezelfde wijze uitgevoerd als bij de aanleg van de proef.

## Geen hoge temperaturen

In twee van de 4 kuilen zijn enkele thermokoppels gelegd om het temperatuurverloop in de kuilen vast te leggen. Het resultaat van deze metingen gedurende de bewaarperiode is vermeld in tabel 1.

**Tabel 1** Temperatuurverloop in twee van de vier bietenbladkuilen (°C)

Kuil	28/10	29/10	1/11	4/11	9/11	12/11	18/1
II	6	8	14	14	14	13	6
III	6	8	8	11	12	11	6
<i>Clamp</i>	<i>28/10</i>	<i>29/10</i>	<i>1/11</i>	<i>4/11</i>	<i>9/11</i>	<i>12/11</i>	<i>18/1</i>

**Table 1** Temperature in two of the four clamps of beet leaves (°C)

De temperatuur in de kuil is gedurende de eerste dagen na het inkuilen wat gestegen, maar niet meer dan 6 à 8 °C. De kuil is dan ook in feite koud gebleven. Dit zal met name een gevolg zijn van het snelle inkuilen en afdekken, waardoor het materiaal geen kans kreeg om op te warmen. Dit zou waarschijnlijk wel het geval geweest zijn, wanneer de kuil een dag of langer open had gelegen. Na enkele weken loopt de temperatuur weer terug en gaat min of meer de omgevingstemperatuur volgen. Bij grotere kuilen zal dit waarschijnlijk wat minder snel het geval zijn, omdat daarbij de grotere massa de warmte langer zal vasthouden. De opwarming behoeft echter in een grote kuil niet meer te zijn dan in een kleine kuil, mits uiteraard snel wordt gewerkt.

## Analyseresultaten

Na een periode van minimaal 10 weken zijn de kuilen weer uitgehaald. Zowel bij het inkuilen als vlak voor het uithalen zijn de kuilen bemonsterd. Een deel van de analyseresultaten van de monsters is vermeld in tabel 2.

Bij het uithalen bleek, dat bij kuil I het plastic tijdens de bewaring waarschijnlijk niet helemaal dicht is geweest. Bovenop de kuil kwam een vieze laag voor van enkele centimeters dik. Daaronder was het produkt redelijk goed. Bij de overige drie kuilen kwam geen afval voor. Het materiaal was meestal aan de buitenkant van de kuil nog vrij groen. Naar het midden binnenin de kuil was het produkt wat lichter van kleur. Het materiaal rook fris en was zo te zien van goede kwaliteit.

Uit de droge-stofgehalten bij inkuilen en uithalen blijkt, dat er nogal wat perssap weggelopen moet zijn. In alle gevallen was het droge-stofgehalte bij uithalen hoger dan bij inkuilen. De verontreiniging met zand was gering. Zand wordt weergegeven in procenten van de verse massa. Doordat bij uithalen het gewicht door het weglopen van pers-



Tabel 2 Analyseresultaten van het bietenblad bij inkuilen en uithalen

Kuilen en tijdstip	% droge stof	% zand	Gehalten in de droge stof in %							Voederwaarde per kg ds	
			as	re	rc	Su.ni.	K <sub>2</sub> O	CaO	NO <sub>2</sub>	VEM	gvre
<b>I</b>											
— inkuilen	11,60	0,2	21,4	19,4	11,5	11,1	7,57	1,74	0,41	834	162
— uithalen	13,77	0,3	20,6	19,5	15,2	0,3	7,05	2,19	0,14	781	132
<b>II</b>											
— inkuilen	11,85	0,3	22,0	19,9	11,5	6,1	7,56	2,16	0,13	828	167
— uithalen	14,30	0,5	20,0	19,5	13,9	0,2	6,60	2,42	0,02	830	127
<b>III</b>											
— inkuilen	11,99	0,2	21,5	20,9	11,4	7,6	8,40	1,69	0,29	844	176
— uithalen	14,10	0,3	20,0	20,6	14,4	0,2	7,05	2,11	0,20	818	134
<b>IV</b>											
— inkuilen	13,30	0,4	19,9	18,8	10,9	10,3	6,60	0,64	0,30	876	156
— uithalen	14,11	0,5	19,9	19,8	13,3	0,2	6,55	2,26	0,05	850	124
<i>Clamp and moment<sup>1)</sup></i>	% DM	% sand	ash	cp	c.fibre	sugar	K <sub>2</sub> O	CaO	NO <sub>2</sub>	VEM <sup>2)</sup>	dcp
			Contents in DM in %						Feeding value		

**Table 2** Results of analysis of beef leaves with ensiling and extracting from the clamp

<sup>1)</sup> inkuilen = ensiling; uithalen = extracting

<sup>2)</sup> 7000 VEM = 1650 kcal net energy (for milk production)

sap aanmerkelijk lager was, is het gehalte aan zand bij uithalen iets hoger. Het ruw-eiwitgehalte is gedurende de bewaarperiode weinig veranderd. Bij de kuilen I, II en III is het bij uithalen iets lager en bij kuil IV duidelijk hoger. Gelijke gehalten bij inkuilen en uithalen betekenen dat de inkuilverliezen (perssap en afbraak) ongeveer gelijk zijn aan de droge-stofverliezen.

Bij het ruwe-celstofgehalte zien we een heel duidelijke stijging bij het uithalen. Deze stijging is het grootst bij kuil I, waar we te maken hadden met een wat minder goede laag bovenop de kuil. Bij de andere drie kuilen is de stijging van het ruwe-celstofgehalte wat minder, maar toch 2,5 à 3% (absoluut). Ruwe celstof gaat niet verloren met perssap en ook niet door fermentatie. De hoeveelheid ruwe celstof in de kuil blijft gelijk; het gehalte stijgt derhalve als van de rest wat verloren gaat. Suiker werd bij uithalen nauwelijks teruggevonden. Het grootste deel hiervan zal waarschijnlijk zijn omgezet in organische zuren.

Het as-gehalte (zandvrij) is tamelijk hoog. Dit wordt waarschijnlijk mede veroorzaakt door de grote hoeveelheid kali, die in de grond van Oostelijk Flevoland voorkomt. Bij het uithalen van de kuilen was het gehalte aan K<sub>2</sub>O slechts weinig lager dan bij inkuilen. Dit betekent dat er met het perssap ook van dit oplosbare mineraal iets is verdwenen.

Bij de bepaling van het CaO-gehalte bij inkuilen bij kuil IV is waarschijnlijk een analysefout gemaakt, gezien het gehalte bij uithalen en de gehalten in de overige kuilen. Het CaO-gehalte bij uithalen is hoger dan bij inkuilen.

Het nitraatgehalte (overigens niet erg hoog) loopt gedurende de inkuilperiode bij de meeste kuilen behoorlijk terug. Alleen bij kuil III wordt bij uithalen relatief veel nitraat teruggevonden.

Teneinde het conserveringsresultaat te kunnen beoordelen zijn naast de in tabel 2 genoemde bestanddelen ook nog de pH, de organische zuren en de ammoniakfractie bepaald. Deze zijn weergegeven in tabel 3.

**Tabel 3** pH, organische zuren en ammoniakfractie bij de bietenbladkuilen bij inkuilen en uithalen

Kuil	pH		Boter- zuur bij uithalen	Azijnzuur		Melkzuur bij uithalen	Oxaalzuur <sup>1)</sup>		NH <sub>3</sub> /N
	inkuilen	uithalen		inkuilen	uithalen		inkuilen	uithalen	
I	4,9	4,2	0,01	0,52	0,33	1,44	3,88	3,78	9
II	4,8	4,6	0,13	1,59	0,57	1,84	4,04	4,04	6
III	4,5	4,3	0,11	1,82	0,22	1,33	2,96	3,11	5
IV	4,4	4,1	0,01	1,24	0,39	1,46	2,90	3,54	5

Clamp	pH		Butyric acid with extractinn	Acetic acid		Lactic acid with extracting	Oxalic acid <sup>1)</sup>		NH <sub>3</sub> /N
	ensiling	extracting		ensiling	extracting		ensiling	extracting	

**Table 3** pH, organic acids and ammonium content with clamps of beet leaves with ensiling and extracting

<sup>1)</sup> Oxaalzuur wordt weergegeven als percentage in de droge stof. De overige zuren zijn weergegeven als procenten in het verse produkt/Oxalic acid is given as percents in DM. The other acids are given as percents in fresh product

Boter- en azijnzuur zijn vluchtige organische zuren, die bij het drogen van het monster voor een groot deel verdwijnen, terwijl ze toch een hoeveelheid droge stof en voederwaarde vertegenwoordigen. Het gevonden droge-stofgehalte is dan te laag en dient te worden gecorrigeerd voor het verlies tijdens het drogen, namelijk voor ca. 80% van de som van boterzuur, azijnzuur en ammoniak. Doorgaans worden gehalten aan vluchtige zuren bij het inkuilen (gras) niet bepaald. Het ging hier echter om een ander produkt dan vers gras en er zat vaak nogal wat tijd tussen bemonstering en analyse. Daardoor werden er in het monster reeds zuren gevormd, zodat hier ook bij inkuilen boterzuur en azijnzuur zijn bepaald.

Het gehalte aan boterzuur bleek bij inkuilen in alle gevallen nul te zijn. Daarentegen bleek het produkt bij inkuilen reeds een hoog gehalte aan azijnzuur te bevatten, zelfs aanmerkelijk meer dan aan het eind van de bewaarperiode. De herkomst van het azijnzuur bij inkuilen en het verschil tussen vers en ingekuild voor wat betreft azijnzuur is niet te verklaren.

Voor de berekening van de verliezen zijn zowel de droge-stofgehalten bij inkuilen als bij uithalen op de normale wijze gecorrigeerd.

De pH is bij het kuilprodukt bij de kuilen I en II wat aan de hoge kant, namelijk 4,6 en

4,3. In de monsters bij inkuilen werd soms al een vrij lage pH gevonden. De kuilen bevatten verder een normale hoeveelheid melkzuur. Oxaalzuur, dat van nature in de plant aanwezig is, neemt gedurende de bewaarperiode eerder iets toe dan af door het weglopen van perssap. Uit de boterzuurgehalten en de ammoniakfractie blijkt, dat de kwaliteit van het produkt gemiddeld redelijk goed is. Dit is mede een gevolg van de lage temperatuur bij inkuilen. Het is niet uitgesloten, dat de kwaliteit slechter zou zijn, wanneer de kuil bij het inbrengen behoorlijk was opgewarmd.

### Gewichtsverliezen hoger dan droge-stofverliezen

Uit de gewichten bij het inkuilen en bij het uithalen en de droge-stofgehalten hierbij kunnen de verliezen per kuil worden berekend. Deze zijn vermeld in tabel 4. De verliezen zijn daar weergegeven, gecorrigeerd op vluchtige bestanddelen. De vluchtige bestanddelen, waarop is gecorrigeerd, zijn bij inkuilen azijnzuur en bij uithalen azijnzuur, boterzuur en ammoniak.

**Tabel 4** Verliezen, gecorrigeerd op vluchtige bestanddelen, bij het inkuilen van bietenblad

Kuil	Gewicht bij inkuilen	Gewicht bij uithalen	% ds bij inkuilen	% ds bij uithalen	% gewichtsverlies	% ds-verlies
I	3370	2470	12,01 ± 0,45	14,07 ± 0,48	27,6	14,13
II	4880	3800	13,12 ± 0,98	14,88 ± 0,10	22,1	11,68
III	6905	5140	13,44 ± 0,41	14,38 ± 0,10	25,6	20,35
IV	5312	4310	14,29 ± 0,20	14,44 ± 0,54	18,9	18,01
Gemiddeld/ average					23,3 ± 3,54	16,03 ± 3,87
<i>Clamp</i>	<i>Weight with ensiling</i>	<i>Weight with extracting</i>	<i>% DM with ensiling</i>	<i>% DM with extracting</i>	<i>% weight loss</i>	<i>%DM loss</i>

**Table 4** Losses, corrected for volatile contents, with ensiling and extracting of beet leaves

Uit tabel 4 blijkt, dat het gewichtsverlies gemiddeld ruim 23% is. Aangezien de gewichtsverliezen door fermentatie gering zijn, betekent dit, dat ruim 20% van de ingekuilde massa is weggelopen in de vorm van perssap. Het verlies aan droge stof is duidelijk lager. Dit houdt dan ook in, dat er relatief weinig droge stof met het perssap is weggelopen. Dit bleek ook al uit de stijging van het droge stofgehalte. Het verlies aan droge stof varieert wel wat, maar is gemiddeld zeker niet hoog. De hiergenoemde verliezen zijn berekend op basis van zandvrije droge stof.

## Discussie

Het direct op de wagen geogste blad is een schoon produkt. Dit bleek wel uit de lage gehalten aan zand in het produkt. Wordt het blad in zwaden op het land geroid, dan is de kans op verontreiniging bij het opladen aanzienlijk groter.

In het op moderne wijze geogste produkt komt nauwelijks kop voor. Dit in tegenstelling met de bietenkoppen met blad, zoals die in het verleden bekend waren. Bij de kuilen III en IV is in enkele monsters van ca. 5 kg uitgezocht hoeveel deeltjes van de biet of van de kop in het bladprodukt voorkwamen. Dit bleek te variëren van 2-5%. Aangezien de biet en de kop een wat hoger droge-stofgehalte hebben, zal dit, op droge-stofbasis omgerekend, ongeveer van 3-8% variëren.

Bij inkuilproeven in de vijftiger en zestiger jaren was dit nogal wat meer. Daarbij werden hoeveelheden kop van 13-37% gevonden. Momenteel wordt het blad als het ware van de biet afgeslagen en pas daarna wordt de biet nagekopt. Dit nakopmateriaal, waarin procentueel vrij veel biet zal voorkomen, blijft echter bij de meeste rooisystemen op het land achter.

Bij het inkuilen van bietenblad komt nogal wat perssap vrij. De hoeveelheid, die bij deze proef vrij kwam, was ruim 20% van de ingekuilde massa. Het zou kunnen zijn, dat die hoeveelheid bij grote kuilen wat groter is, omdat het materiaal dan nog meer onder druk komt te staan, zeker wanneer nog een behoorlijk gronddek wordt aangebracht. Wanneer er per ha ca. 30 ton blad geogst wordt, dan komt er 7 m<sup>3</sup> of meer perssap per ha vrij. Daar zal men terdege rekening mee moeten houden, aangezien men dat, zeker in de toekomst, niet meer op het oppervlaktewater, dus in sloten, mag lozen.

De droge-stofverliezen waren bij deze proef vrij laag. Proeven in het verleden, door Brandsma en Dijkstra genomen te Elst (2, 3) en te Hoorn (4), lieten aanmerkelijk hogere verliezen zien. Zo vonden zij bij lang (= ongehakseld) bietenblad, ingekuild in silo's met opzetstuk en gronddek droge-stofverliezen van 30 tot in sommige gevallen 45%. De verliezen bij gehakseld of gekneusd blad lagen doorgaans lager: ca. 30%. Ook bij Belgisch onderzoek (1) lagen de verliezen bij gehakselde bietenkoppen en -blad duidelijk lager dan bij lang materiaal: verschil 7 à 8%. Gehakseld of gekneusd blad vertoonde bij deze oude proeven veelal een lagere temperatuur dan het onbehandelde blad, dat moeilijk goed van de lucht was af te sluiten. De ademhaling gaat dan langer door, wat extra verlies geeft. Ook de kuilqualiteit was doorgaans minder goed dan bij de koude gehakselde of gekneusde kuilen. De lage verliezen bij de hier beschreven nieuwe proef moet men dan ook verklaren uit een combinatie van lage temperatuur, geringe structuur van het bladrijke materiaal en het feit dat weinig druk op het materiaal werd uitgeoefend, waardoor relatief weinig perssap wegliep. Bij oudere proeven varieerden de gewichtsverliezen van 30-50%.

De verliezen aan voederwaarde kunnen worden berekend uit de gewichten, de droge-stofgehalten en de berekende voederwaardecijfers bij inkuilen en uithalen. De berekende verliezen aan voedereenheden melk (VEM) bedroegen bij deze proef gemiddeld 18,6% en de verliezen aan voedernorm ruw eiwit (vre) 33,6%. Dit hoge verlies aan vre wordt veroorzaakt door de lage waardering van het ruw eiwit bij het ingekuilde produkt. Het verlies aan ruw eiwit is namelijk nagenoeg gelijk aan het verlies aan droge stof.

## Samenvatting

In de herfst van 1976 is een inkuilproef uitgevoerd met bietenblad, dat werd geogst volgens een modern rooisysteem. Het blad kwam daarbij niet meer in aanraking met de grond, maar werd rechtstreeks op ernaast rijdende wagens gebracht. Er is gedurende het rooiseizoen op 4 tijdstippen een kuiltje gemaakt. De hoeveelheid per kuil bedroeg 4-7 ton produkt. De kuilen werden direct na het opzetten afgedekt met een plastic afdekzeil (PE 0,15 mm).

De bewaring van de kuilen is in het algemeen goed geweest. Bij uithalen bleek het ruwe-celstofgehalte 2,5 à 3% hoger te zijn dan bij inkuilen. Suiker werd bij uithalen nauwelijks meer gevonden. Ook het nitraatgehalte was behoorlijk teruggelopen. Verder zijn de verschuivingen betrekkelijk gering geweest. Wel was het ds-gehalte erg hoog. De gewichtsverliezen in de kuilen bedroegen gemiddeld 23%. Dit zal met name veroorzaakt zijn door het weglopen van perssap. De verliezen aan droge stof (gecorrigeerd op vluchtige bestanddelen) bedroegen gemiddeld 16%. Dit is voor een dergelijk bladrijk en daardoor erg saprijk produkt erg laag.



Bij moderne systemen voor het oogsten van suikerbieten komt een produkt vrij, dat nauwelijks kop bevat. Als dit rechtstreeks opgevangen wordt in ernaast rijdende wagens, kan de verontreiniging met grond beperkt blijven.

*With modern systems for harvesting sugarbeets a product comes out, hardly containing tops. If this product is directly put in wagons, the presence of sand can be limited.*

## Summary

In the autumn of 1976 an ensiling experiment was carried out with beet leaves, harvested according to a modern harvesting system. The leaves did not get into touch with the soil anymore; the leaves came directly at wagons beside the beet harvester. During the harvesting season four times a clamp was made. Per clamp 4-7 tonnes of product was ensiled. After ensiling the clamps were covered immediately with a plastic sheeting (PE 0,15 mm).

In general, the preservation was good. With extracting the crude fibre content appeared to be 2,5 to 3% higher than with ensiling. There was hardly any sugar found. The nitrate content decreased considerably as well. The other contents stayed about the same. The dry matter content, however, was very high.

The weight losses in the clamps were 23% on an average. The dry matter losses (corrected for volatile contents) were 16%. This is very low for such a leafy and thereby very sappy product.

## Literatuur

1. Boucque, Ch. en B. Cottijn: Inkuilproeven met suikerbietenkoppen en bladeren. Landbouwtijdschrift nr. 6, juni 1967.
2. Brandsma, S.: Maandblad land bouwvoorlichtingsdienst 11 (1954), 533.
3. Dijkstra, N.D.: Maandblad landbouwvoorlichtingsdienst 10 (1953), 358.
4. Dijkstra, N.D.: Proefnemingen over het inkuilen van bietenkoppen en loof. Verslagen van land bouwkundige onderzoeken no. 63.18, 1957.

# BETON VOOR BEDRIJFSWEGEN

Ing. J. A. Gels (IMAG)

Onder een bedrijfsweg of kavelweg verstaat men de toegangsweg tot de percelen. Meestal worden deze wegen gemaakt van ter plaatse gestort beton, waarbij in het algemeen een breedte van 3 meter wordt aangehouden. In het verleden zijn op het gebied van bedrijfswegverhardingen diverse proeven genomen met betrekking tot verhardingsdikten, constructies en uitvoeringsmethodieken, waarbij diverse aspecten echter niet onder vergelijkbare omstandigheden zijn onderzocht. Een recent uitgevoerde oriënterende proef met vloieibeton ten behoeve van de toepassing voor erf- en wegverhardingen bleek interessante resultaten op te leveren. Dit punt en de wenselijkheid om een aantal aspecten onder vergelijkbare omstandigheden te beproeven was de aanleiding om diverse proefvakken aan te leggen op de Wai boerhoeve.

## Eisen

In tegenstelling tot een verharde toegangsweg tot de bedrijfsgebouwen, een erfverharding en een openbare weg, wordt een bedrijfsweg doorgaans niet voorzien van een vorstvrije fundering. Uit een oogpunt van schade tijdens opdooi zal een vorstvrije fundering niet nodig zijn, omdat een bedrijfsweg tijdens een opdooiperiode niet wordt gebruikt; er worden dan immers geen veldwerkzaamheden verricht. Een ander verschil tussen een bedrijfsweg en een openbare weg is, dat de verkeersintensiteit en de snelheid van het verkeer op een bedrijfsweg aanzienlijk geringer is dan op een openbare weg. Wel moet een bedrijfsweg, evenals de openbare weg, berekend zijn op zwaar verkeer met aslasten van ca. 10 ton. Het aantal zware aslasten blijft evenwel op de bedrijfswegen meestal beperkt tot hoogstens enkele honderden per jaar.

## Wat is vloieibeton?

Het begrip vloieibeton vereist wellicht enige toelichting. Onder vloieibeton verstaat men een betonspecie, waaraan in de mixer een vloeimiddel of superplastificeerder is toegevoegd. Hierdoor wordt de specie in meer of mindere mate vloeibaar en is daardoor zeer gemakkelijk te verwerken. Pas **20 à 30** minuten na de toevoeging van de hulpstof loopt de verwerkbaarheid terug, maar dan wel in sterkere mate dan van normale specie. Na ongeveer een uur is het vloeimiddel geheel uitgewerkt. De nadelen van de sterke vloeibaarheid, zoals die voorkomen bij betonspecies, vervaardigd met veel aanmaakwater (zoals ontmenging, bleeding en dergelijke), komen bij vloieibeton in veel geringere mate of nauwelijks voor.

Vloeibeton heeft een grote zelfverdichtende werking, waardoor mechanische verdichting van de specie niet of nauwelijks nodig is. Het vloieibeton is in staat om de hoeveelheid aanmaakwater voor de specie belangrijk te reduceren, waardoor de kwaliteit van de verharding belangrijk kan toenemen. Men spreekt dan ook wel van **waterreducerende** hulpstoffen.

## Proefvakken op de Waiboerhoeve

Op een kleigrond met een gelijkmatige samenstelling (25 à 35% lutum of 38 à 54% af-slibbaar) werd een betonnen bedrijfsweg aangelegd van 714 meter lang en 3 meter breed. Deze weg, ingedeeld in 14 vakken van elk 51 meter lang, werd aangelegd in april 1976. Op afstanden van 3 meter werden krimpvoegen aangebracht en op de scheiding van de proefvakken uitzetvoegen. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de aangelegde constructie en de uitvoeringsmethodieken.

**Tabel 1** Overzicht van constructies en uitvoeringsmethodieken van de bedrijfswegvakken op de C. R. Waiboerhoeve

Vakaan- duiding	Dikte van de ver- harding in mm	Uit- voerings- methode	Verwerkbaarheid <sup>1)</sup>		Bijzonderheden	Prijs in verhou- dings- getallen (B = 100)
			uitgangs- zetmaat in mm	verwerkte zetmaat in mm <sup>2)</sup>		
A	150	machinaal	< 20	< 20	kleuren: zwart, rood en bruin	110
B	150	machinaal	< 20	< 20	—	100
C	180	machinaal	< 20	< 20	—	110
D	180	handwerk	80-100	80-100	—	113
E	180	handwerk	80-100	80-100	wapening Ø 6-150-150 mm	141
F	180	handwerk	< 20	80-100	vloeibaar, ruim 4 l per m <sup>3</sup>	118
G	150	handwerk	< 20	80-100	wapening Ø 6-150-150 mm plus vloeimiddel	135
H	150	handwerk	< 20	80-100	vloeimiddel	108
K	150	handwerk	80-100	80-100	wapening Ø 8-150-150 mm	144
L	150	handwerk	80-100	80-100	wapening Ø 6-150-150 mm	130
M	150	handwerk	80-100	80-100	—	104
N	120	handwerk	< 20	80-100	wapening Ø 6-150-150 mm plus vloeimiddel	124
O	120	handwerk	80-100	80-100	wapening Ø 8-150-150 mm	134
P	120	handwerk	80-100	80-100	wapening Ø 6-150-150 mm	120
<i>Experi- mental section</i>	<i>Thick- ness of surfa- cina</i>	<i>Method<sup>3)</sup></i>	<i>liquidity at first</i>	<i>liquidity <sup>2)</sup></i>	<i>Details</i>	<i>Price in ratios (B = 100)</i>
			<i>Processing<sup>1)</sup></i>			

**Table 1** Survey of constructions and methods of the experimental sections on the experimental farm "C. R. Waiboerhoeve"

<sup>1)</sup> Voor zetmaat zie foto hiernaastfor *liquidity see picture*

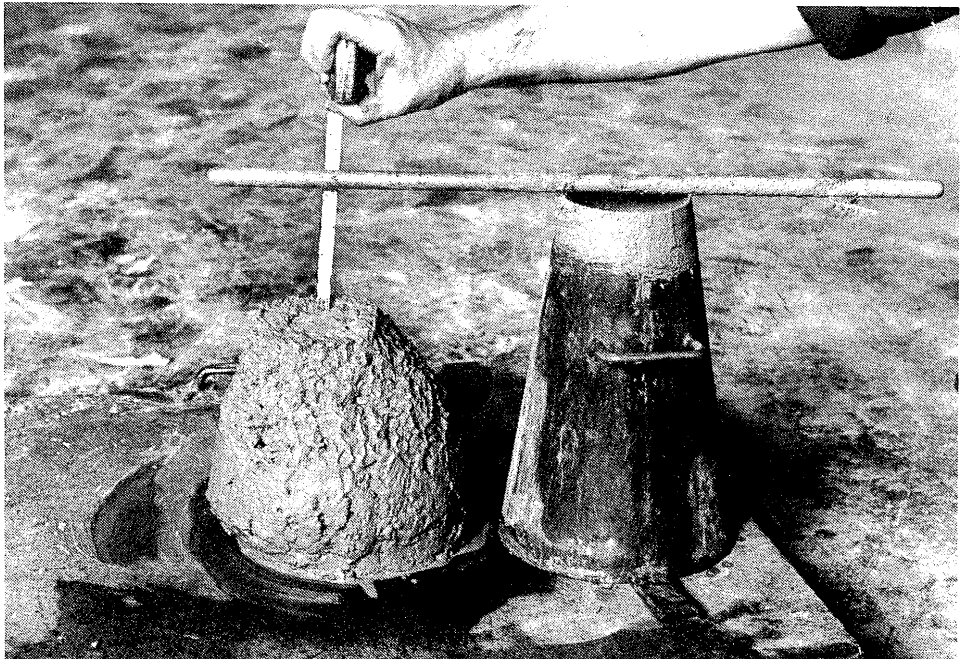
<sup>2)</sup> Na toevoeging vloeimiddellafter *addition fluxing agent*

<sup>3)</sup> *Machinaal = mechanically; handwerk = by hand*



Voor alle vakken is een specie toegepast met een hoeveelheid van 325 kg hoogovence-ment (klasse A) per m<sup>3</sup>. De betonspecie voor de machinaal aangelegde vakken en voor die waarbij een vloeimiddel werd toegepast bezat een watercementfactor (wcf) van 0,45. De wcf van de specie voor de overige vakken bedroeg 0,49. Als wapening werden bouwstaalmatten van kwaliteit QR 48 toegepast. Als vloeimiddel werd BVF, een middel op basis van melaminehars gebruikt. Het middel werd toegevoegd aan de betonspecie in de truckmixer, direct voor het storten. In vak A zijn twee hoeveelheden zwarte kleurstof toegepast van 35 en 70 kg per truckmixer van 6 m<sup>3</sup> en een hoeveelheid van 70 kg rode en bruine kleurstof; deze hoeveelheid werd als water in mindering gebracht.

De prijs van wegvak B is op 100 gesteld. Volgens het prijspeil van 1976 bedroegen de aanlegkosten f 79,— per strekkende meter betonweg ter breedte van 3 meter. Bij de prijsbepaling vermeld in tabel 1 is ervan uitgegaan dat de gehele bedrijfsweg van ruim 700 meter lengte zou worden uitgevoerd in de betreffende constructie.



Het meten van de zetmaat. Een metalen kegelvorm wordt gevuld met betonspecie, daarna verdicht en vervolgens wordt de kegelvorm eraf gelicht. Gemeten wordt hoever de speciekegel gezakt is ten opzichte van de metalen kegelvorm. Naarmate de speciekegel verder is ingezakt is de zetmaat hoger en de verwerkbaarheid beter.

*Measuring the "liquidity". A metal mould is filled with concrete, which is compacted. After that the mould is lifted. The difference in height between the concrete and the mould is measured. The liquidity is higher as the concrete collapsed more. With a high liquidity the processing is easier.*

## Resultaten van de proef

In het vroege voorjaar van 1977 werden op de wegvakken proefbelastingen uitgevoerd met aslasten van respectievelijk 10 en 12 ton (totaalgewicht van de vrachtauto respectievelijk 14.000 en 17.260 kg). In de vakken 0 en P, beide met een verhardingsdikte van 12 cm, kwamen daarbij enkele scheuren voor, terwijl alle overige vakken onbeschadigd bleven. Uit de meeste vakken werden kernen geboord waarvan onder andere de volumieke massa en de druksterkten werden bepaald. De gegevens zijn in tabel 2 vermeld en hebben betrekking op de bovenste 10 cm van de boorkernen. De resultaten zijn gerangschikt naar de wijze van uitvoering. Het vermelde cijfer per proefvak is het gemiddelde van 3 boorkernen, behalve het cijfer voor vak A, dat betrekking heeft op 6 boorkernen.

**Tabel 2** Resultaten van het onderzoek met verschillende proefvakken voor een bedrijfsweg

Uitvoeringsmethodiek	Vaknummer	Volumieke massa in kg per m <sup>3</sup>	Druksterkte in N per m <sup>2</sup> <sup>1)</sup>
Machinaalmechanical	A	2364	62,7
	B	2391	66,2
	C	2376	63,5
Gemiddeldlaverage		2377	64,1
Handwerk, vloeibetonby <i>hand, with fluxing agent</i>	F	2383	67,0
	G	2413	64,7
	H	2367	56,7
	N	2422	66,9
Gemiddeldlaverage		2396	63,8
Handwerk, normale specielby <i>hand, normal morta</i>	D	2281	42,1
	E	2284	43,1
	L	2329	48,4
	M	2299	45,0
	P	2316	42,9
Gemiddeldlaverage		2301	44,3
<i>Method</i>	<i>Experimental section</i>	<i>Density in kg per m<sup>3</sup></i>	<i>Pressure strength in N per mm<sup>2</sup><sup>1)</sup></i>

**Table 2** Results of the experiment with various experimental sections for a farm road

<sup>1)</sup> Vermenigvuldigt men de gegeven cijfers met 10, dan verkrijgt men de sterkte, uitgedrukt in kg per cm<sup>2</sup>/multiplying the figures by 10, the strength in kg per cm<sup>2</sup> is obtained

De volumieke massa van beton, waaraan een vloeimiddel werd toegevoegd (de vakken F, G, H en N) en van het beton, dat machinaal werd aangebracht (de vakken A, B en C) blijkt gemiddeld 3 à 4% hoger te zijn dan van beton aangebracht volgens de normale uitvoeringswijze in handwerk (de vakken D, E, L, M en P). Dit wijst in de richting van een wat betere verdichting bij beide eerstgenoemde methoden. Wat de betonsterkte betreft geeft de uitvoering in handwerk met normale specie een ongeveer 30% lager resultaat dan machinale uitvoering en vloeibeton. Over het geheel genomen is de kwaliteit van deze betonverhardingen goed.



Vloeibeton kan in kwalitatief opzicht concurreren met machinaal aangelegde betonverhardingen. Als van een goede betonkwaliteit wordt uitgegaan is voor een betonnen bedrijfsweg in het algemeen geen wapening nodig.

*The quality of concrete with a fluxing agent can compete with mechanically builded concrete surfacing. With good concrete, arming is usually not necessary.*

## Conclusies en aanbevelingen

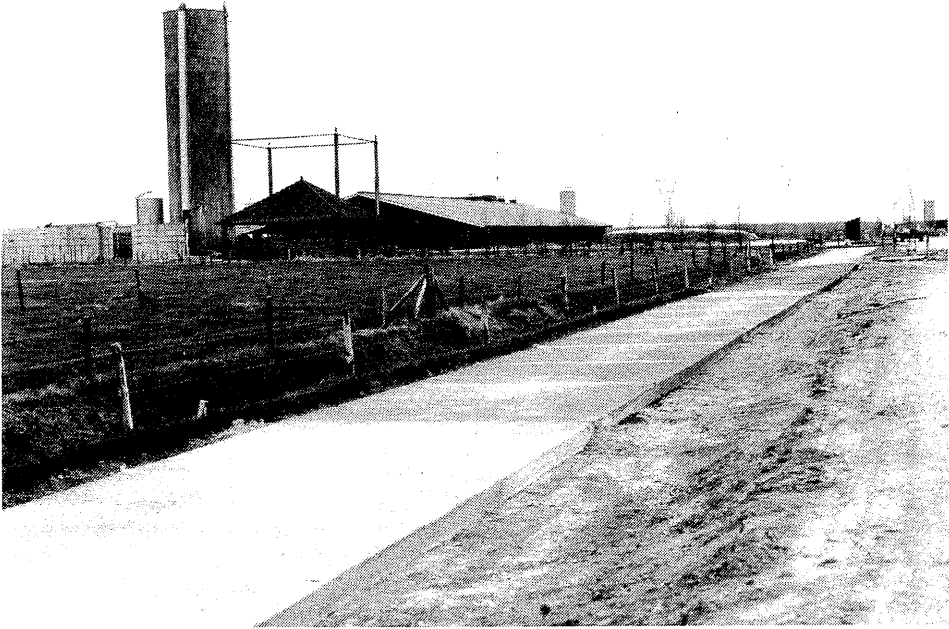
Mede door de resultaten van de beschreven proef wordt een aantal resultaten uit eerder genomen proeven opnieuw bevestigd. De belangrijkste hiervan zijn de volgende.

- Machinale uitvoering van een ongewapende betonweg is in kwalitatief opzicht een goede methode, die bij een voldoende omvang van het werk qua prijs tevens concurrerend is.
- De toepassing van een bewapening, zoals deze in de proef werd aangebracht en in de praktijk gebruikelijk is zal niet erg zinvol zijn, als wordt uitgegaan van een hoge kwaliteit beton. Beton met een hoge druksterkte bezit ook een hogere buigsterkte. Bij een lagere betonkwaliteit fungeert een dergelijke bewapening als middel om bij scheurvorming de krachtoverdracht ter plaatse van de scheur gedeeltelijk over te nemen. Een gewapende wegverharding blijft dan langer in een bruikbare staat dan een ongewapende weg.
- Vloeibeton kan in kwalitatief opzicht concurreren met een machinaal aangelegde betonverharding. Bij eerder aangelegde proeven, waarbij de zetmaten  $1\frac{1}{2}$  à 2 maal zo hoog waren, was het verschil in sterkte eveneens ca. 30% ten gunste van vloeibeton in vergelijking met een betonverharding, uitgevoerd in handwerk met normale specie. De betonsterkte lag toen echter op een wat lager niveau.
- In veel gevallen zal de toepassing van vloeibeton een belangrijke bijdrage kunnen leveren om te komen tot kwalitatief goede betonverhardingen. Dit geldt voor alle gevallen waar geen wegebouwmachine kan worden ingezet en de uitvoering in handwerk moet geschieden. Men kan hierbij denken aan de uitvoering van erf- en wegverhardingen door plaatselijke aannemers of in eigen beheer.
- Belangrijk is dat de betoncentrale een constante en hoge kwaliteit vloeibeton levert die voldoet aan de kwaliteit B 37,5 volgens de Voorschriften Beton 1974 (VB 1974).
- Wat de verhardingsdikte betreft kan voor bedrijfswegen voor zavel-en kleigronden in het algemeen worden uitgegaan van 14 à 16 cm. Een en ander is afhankelijk van de draagkracht van de ondergrond. Bij een hoge grondwaterstand of slappe lagen in de ondergrond dient de grootste vermelde dikte te worden aangehouden. Voor zandgronden geldt het algemene advies van een dikte van 12 à 14 cm en voor veengronden van 16 à 18 cm. In alle gevallen geldt echter wel de voorwaarde dat wordt uitgegaan van een betonkwaliteit B 37,5 en een optimale uitvoering.

## Summary

On clay with an even composition and a fraction smaller than 0,016 mm of 38-54%, several experimental sections of farm roads were built under comparable conditions. Several thicknesses, constructions and methods were compared.

A good quality road is obtained with building by machine. If mechanically building is impossible or if machines are not available, the road has to be built by hand. Using concrete, to which a fluxing agent is added, the surfacing can be of good quality as well. Concrete with a fluxing agent can compete with mechanically constructed surfacing. With good quality concrete for farm roads, in general, arming is not necessary.



Voor het trotseren van aslasten van 10 á 12 ton moet een betonnen bedrijfsweg een dikte van minstens 15 cm hebben.  
*A farm road should have a thickness of 15 cm for axle weights of 10 to 12 tonnes.*

# HOE BESMETTING VAN MELK MET BOTERZUURBACTERIËN BEPERKT KAN WORDEN

Ing. J. Brouwer (MOC)

Er wordt weer meer melk, besmet met sporen van boterzuurbacteriën, aan de zuivelindustrie afgeleverd. Dit was eigenlijk niet te verwachten, omdat de methode van inkuilen (voordroogkuil) sterk is verbeterd. Vooral voor de kaasbereiding is melk met sporen van boterzuurbacteriën funest. De sporen veroorzaken, wanneer ze uitgroeien tot bacteriën, kaasgebreken door boterzuurgisting: het zogenaamde laat los of knijper. De besmetting van de melk met sporen van boterzuurbacteriën vindt voornamelijk plaats via aan de spenen klevende besmette mest- en kuilvoerresten. Daarmee worden de spenen en omgeving verontreinigd (besmet) en tijdens het melken komen er meer of minder sporen in de melk terecht. Besmetting via de stallucht is een te verwaarlozen factor bij de besmetting van de melk. Op afdeling 1 is in een gezamenlijke proef van het MOC, het NIZO en het PR getracht de besmetting van melk met sporen van boterzuurbacteriën tijdens de melkwinning te beperken').

## Proef in vuile stal

In de nazomer van 1976 werden 10 koeien in de voerligboxenstal van afdeling 1 gestald. Deze koeien kregen als ruwvoer uitsluitend kuilvoer, waarvan bekend was dat het sterk besmet was met sporen van boterzuurbacteriën. De hygiëne moest minimaal zijn. Dit werd verwezenlijkt door de restanten kuilvoer via de boxen op de mestgang te gooien, de boxen nauwelijks schoon te houden en de mest slechts éénmaal per etmaal te verwijderen na het melken. De koeien liepen dus door de mest met de daarin aanwezige kuilresten en lagen in boxen met kuilresten. Ze zagen er al vrij spoedig smerig uit. Na enkele weken werden in de verse mest gemiddeld 200.000 sporen van boterzuurbacteriën per gram mest gevonden (met een vrij grote spreiding). De „besmette” koeien werden steeds als laatste groep in de doorloopmelkstal gemolken, na de grote koppel koeien die in de weide liep.

## Hygiëne bij het melken

Bij deze sterk besmette koeien is gezocht naar een goede voorbehandelingsmethode om besmetting van de melk met boterzuurbacteriën te beperken. Daarnaast is aandacht geschonken aan het melken op een schone of „besmette” stand, wat vooral bij grupstallen een rol kan spelen. In dit geval ging het vooral om de wijze van aansluiten van de melkstellen en het afvallen van de melkstellen.

Een meer uitgebreid verslag van dit onderzoek is door ir. Tj. de Vries en dr. ir. J. Stadhouders gepubliceerd in *Bedrijfsontwikkeling* 8 (1977) 123 en in *Zuivelzicht* 69 (1977) 196.

Ais voorbehandelingsmethoden werden onderzocht:

- A. handdouche: sproeien met een handdouche en goed wassen met de hand, nadrogen met een schone, papieren doek.
- B. emmertje water: uier bevochtigen uit emmertje water en goed wassen met de hand, nadrogen met een schone papieren doek.
- C. papieren doek: een droge voorbehandeling met voor elke koe een schone doek.
- D. een vochtige doek: voorbehandeling van de 10 koeien met dezelfde vochtige ka-toenen doek.

Per week werden twee methoden van voorbehandeling toegepast, die per dag wisselden, bijvoorbeeld maandag methode A, dinsdag methode B, woensdag methode A, donderdag methode B enz.

Van de avondmelk werden monsters per koe genomen met milkoscopen en werd de apart opgevangen mengmelk bemonsterd. Het effect van de toegepaste voorbehandeling op de spenen werd op meer directe wijze gemeten door de swabmethode. Hierbij werden twee spenen van een koe op een gestandaardiseerde werkwijze afgeveegd met een steriel watje op een staafje (swab). Daarna werd de swab bacteriologisch onderzocht op totaal kiemgetal en het aantal sporen van boterzuurbacteriën.

### Resultaten van het onderzoek

In tabel 1 is het effect van de voorbehandeling van de koeien op de melk weergegeven als mediaangemiddelde. (Een mediaangemiddelde wordt minder sterk beïnvloed door uitschieters dan het rekenkundig gemiddelde).

**Tabel 1** Het mediaangemiddelde van het aantal sporen van boterzuurbacteriën per ml melk bij verschillende voorbehandelingsmethoden

Voorbehandelingsmethode/ <i>stimulation method</i>	A	B	C	D
Aantal bepalingen/ <i>number of determinations</i>	32	26	20	28
Mediaangemiddelde/ <i>average</i>	0,25	0,45	2,5	4,5

**Table 1** *The average number of spores of butyric acid bacteria per ml of milk with various udder stimulation (cleaning) methods*

Het goed wassen van de spenen en zorgvuldig afdrogen met een schone papieren doek blijkt vrij goede resultaten gegeven te hebben. Niet vermeld, maar wel enkele keren bepaald, is alleen een natte voorbehandeling zonder nadrogen. Dit gaf aanmerkelijk slechtere resultaten. Het effect van de voorbehandeling op de reinheid van de spenen is weergegeven in tabel 2.

**Tabel 2** Het mediaangemiddelde van het totaal kiemgetal van het aantal sporen van boterzuurbacteriën per swab bij verschillende voorbehandelingsmethoden

Voorbehandelingsmethode/ <i>stimulation method</i>	A	B	C	D
Aantal bepalingen/ <i>number of determinations</i>	24	20	20	28
Totaal kiemgetal/ <i>total bacterial content</i>	12.500	110.000	265.000	980.000
Aantal sporen/ <i>number of spores</i>	25	138	250	600

**Table 2** *The average total bacterial content and the average number of spores of the butyric acid bacteria per swab with various udder stimulation (cleaning) methods*

De gegevens in tabel 2 demonstreren duidelijk de invloed van de methode van voorbehandeling op zowel het totaal kiemgetal als ook op het aantal sporen van boterzuurbacteriën. Tevens blijkt dat de mate van besmetting van de sporen na de voorbehandeling in goede overeenstemming is met de mate van besmetting van de melk (tabel 1).

### Melken op schone of bevulde stand

In tabel 3 zijn de resultaten weergegeven van het melken onder verschillende omstandigheden en bij meer of minder zorgvuldig werken. Hiervan zijn 4 of 5 bepalingen gedaan.

**Tabel 3** Het mediaangemiddelde van het aantal sporen van boterzuurbacteriën per ml melk onder verschillende omstandigheden

Wijze van aansluiten	Afvallen van het melkstel	Schone stand	Vuile stand
Goed/good	niet/no	0,27	0,25
Onzorgvuldig/ <i>carelessly</i>	niet/no	0,35	2,70
Goed/good	niet/no	0,20	0,45
Goed/good	wel/yes	0,25	1,70
<i>Way of attaching cluster</i>	<i>Falling of cluster</i>	<i>Clean stall</i>	<i>Dirty stall</i>

**Table 3** *Average number of spores of butyric acid bacteria per ml of milk under different conditions*

Bij goed aansluiten van het melkstel en niet afvallen van het melkstel was er weinig verschil tussen een schone en een vuile stand. Onzorgvuldig aansluiten van de melkstellen op een vuile stand gaf een sterke besmetting van de melk. Ook bij overigens zorgvuldig werken maar afvallen van het melkstel tijdens het melken werd op een vuile stand een sterke besmetting van de melk gevonden.



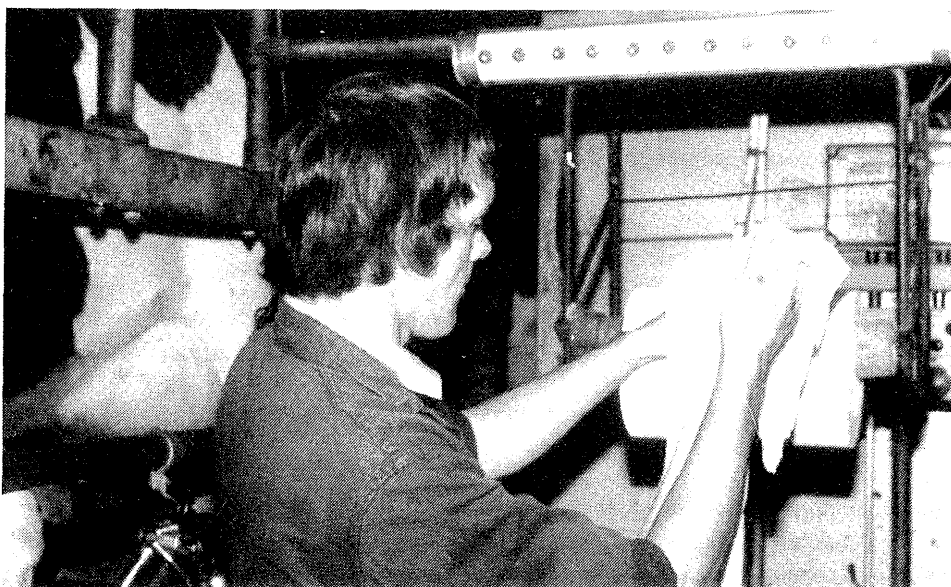
## Samenvatting

In een gezamenlijke proef van MOC, NIZO en PR is gebleken dat een effectieve voorbehandeling bij het melken de besmetting van de melk met sporen van boterzuurbacteriën sterk vermindert. Vooral het goed wassen van de spenen en omgeving met schoon water en nadrogen met een schone papieren doek gaf goede resultaten. Het (opzettelijk) onzorgvuldig aansluiten van de tepelhouders of het afvallen van een melkstel gaf, vooral op een „vuile” stand een sterke besmetting van de melk.

Beperking van de besmetting van melk met sporen van boterzuurbacteriën werd bereikt door hygiënische maatregelen bij het melken (voorbehandeling en aansluiten melkstel) en in de stal (schone koestand).

## Summary

An experiment of the Milk Hygiene Research Centre, The Netherlands Institute of Dairy Research and the Research and Advisory Institute for Cattle Husbandry has shown, that udder stimulation with good cleaning before milking resulted in considerably less spores of butyric acid bacteria. Especially washing the teats and udder with clean water and toweling with clean paper showed good results. Attaching the clusters carelessly or falling of the clusters gave, especially when the stall was dirty, too many spores of butyric acid bacteria in the milk.



Als men voor de voorbehandeling papier gebruikt, kan men voor elke koe een schoon stuk nemen. Gebleken is dat het gebruik van papier en het goed wassen met schoon water van spenen en omgeving de besmetting van melk met sporen van boterzuurbacteriën beperkt.

*Using paper towels for udder stimulation, for each cow a clean towel can be used. It appeared that using paper and good washing of teats and surroundings can prevent infection of milk with spores of butyric acid bacteria.*

# ENERGIEBESPARING BIJ HET KOELEN VAN MELK<sup>1)</sup>

Ing. M. A. Wiersma

Ook in de veehouderij is het energieverbruik aanzienlijk gestegen. Dit komt door de toename van de mechanisatie. Het moderne veebedrijf wordt onder andere gekenmerkt door meer of minder geautomatiseerde melkwinningsapparatuur en een melkkoeltank. De traditionele energiebronnen worden schaarser en de energieprijzen stijgen. Daarom komt er steeds meer belangstelling voor een zo effectief mogelijk gebruik van de energie. Hierbij komt ook energiebesparing in de vorm van warmteterugwinning uit melk aan de orde.

## Energieverbruik bij de melkwinning

Bij de melkwinning vragen vooral de koeling en de warmwaterbereiding veel energie. De hiervoor benodigde apparaten hebben een hoge aansluitwaarde, bovendien zijn ze vaak op hetzelfde tijdstip in werking. Hierdoor hebben we rondom de melktijd te maken met een piek in het verbruik, die soms oploopt tot 90% van de maximale belasting van het bedrijf. Daarom kunnen in gebieden, waar nog niet alle bedrijven beschikken over een melkkoeltank, dure netverzwaringen nodig zijn.

Voor het koelen van de melk rekent men momenteel met een energieverbruik van ca. 1,5 kWh per 100 kg melk. Voor de warmwaterbereiding kan een verbruik van ongeveer 10,2 kWh per 100 liter water worden aangehouden. De berekening daarvan is als volgt. Om 100 liter water op te warmen van 10°C naar 80°C zijn 29307,6 KJ nodig. Het rendement van een elektrische boiler is 80%. 1 kWh levert 3600 KJ. Voor verwarming van 100 liter water is dus nodig

$$\frac{29307,6 \times 100}{3600 \times 80} = 10,2, \text{ kWh.}$$

Voor een bedrijf van 60 melkkoeien met een gemiddelde jaarproductie van 5500 kg zouden de kosten voor koeling en warmwaterbereiding er uit kunnen zien als in tabel 1 weergegeven is.

Voor dit bedrijf komen de kosten voor koeling en warmwatervoorziening neer op een bedrag van 50 cent per 100 kg melk.

Bij de normale koelinstallaties wordt warmte uit de melk aan de omgeving afgestaan en gaat dus in feite verloren. Er wordt namelijk voor het merendeel met lucht gekoeld. Een goede ventilatie van het melklokaal is daarbij noodzakelijk. Bij het aantrekken van warmere lucht is het rendement van de koelmachine lager dan bij het aantrekken van koelere lucht. Ook de plaats van het rooster voor de koelmachine speelt hierbij een rol (zonzijde of schaduwkant).

<sup>1)</sup> Het onderzoek is uitgevoerd in samenwerking met de heren ing. J. Brouwer (MOC) en ing. H. J. Staal (NIZO).

**Tabel 1** Voorbeeld berekening van de kosten voor koeling en warmwaterbereiding van een bedrijf van 60 melkkoeien.

**Koeling/cooling**

3300 x 1,5 kWh = 4950 kWh		
3500	x	15 ct <sup>1)</sup> = . . . . .
		f 525,—
1450	x	10 ct <sup>2)</sup> = . . . . .
		f 145,—
		f 670,—

**Warmwaterbereiding/hot water preparing**

7500 x 10,2 kWh = 7650 kWh		
7650	x	10 ct <sup>2)</sup> = . . . . .
		f 765,—
		huur per jaar voor 2 boilers van 120 l <sup>3)</sup> = f 215,—
		f 980,—
Totaal	. . . . .	f 1650,—

**Table 1** Example of calculation costs for cooling and hot water preparing for a farm with 60 dairy cows (prices in guilders)

<sup>1)</sup>Dagtarief/day charge  
<sup>2)</sup>Nachttarief/night charge  
<sup>3)</sup>rent for 2 boilers of 120 l

**Met voorcoeler energiebesparing**

Om het energieverbruik te verminderen zou gedacht kunnen worden aan het installeren van een voorcoeler. In dit geval stroomt de melk door een apparaat, waarbij het koelwater in een tegengestelde richting gaat. Op deze manier kan de melk afgekoeld worden tot bijv. 20%. Dit betekent, dat de helft van de warmte uit de melk via de voorcoeler wordt afgevoerd.

De resterende warmte moet dus door de koelmachine worden afgevoerd, die voor dit koeltraject iets meer energie verbruikt. Hierdoor is de besparing aan energie op ca. 40% te stellen. Bij een verhouding melk:water = 1:2 warmt het water op van bijv. 10°C naar 18°C. Dit water kan gebruikt worden als drinkwater voor het vee. Bij gebruik van een voorcoeler kan met een koelaggregaat van geringere capaciteit worden volstaan. Bij aanschaf van een koeltank kan daardoor soms zoveel worden bespaard, dat de voorcoeler daarmee kan worden betaald.

Op dit moment worden de volgende twee typen voorcoolers toegepast.

*Platen coolers*

Deze nemen weinig plaatsruimte in en de oppervlakte voor het koelen is gemakkelijk uit te breiden en aan te passen. Het nadeel kan zijn, dat door de verhoogde weerstand soms een tweede melkpomp moet worden ingezet voor het reinigen van de installatie.

### *Buizenkoelers*

Deze zijn vaak vrij lang per sectie (3 à 4 meter). De melk wordt door één of enkele pijpen gevoerd waaromheen het koelwater in tegengestelde richting stroomt. De weerstand is geringer, de reiniging geeft weinig of geen problemen. In enkelvoudige uitvoering is de capaciteit per sectie relatief laag. Belangrijke punten, waarop gelet dient te worden zijn: waterdruk, capaciteit melkpomp, patroon van melkaanvoer, patroon van waterafname en eventuele noodzaak van waterbuffertank.

### **Warmtepompsysteem**

Bij het koelen van melk met behulp van een koelmachine komt veel warmte vrij en wordt aan de buitenlucht afgestaan. Om deze warmte nuttig te kunnen gebruiken wordt dit in de doorstroomcondensor of in een speciaal ontwikkelde warmtepompcondensor aan water overgedragen. Aan dit zogenaamde warmtepompsysteem dient vanzelfsprekend elektrische energie te worden toegevoegd. In het geval dat een warmtepompcondensor wordt gebruikt zelfs meer dan normaal.

Gesteld kan worden dat 0,8 à 1 liter water van ca. 55% wordt geleverd bij het koelen van 1 liter melk. Bij voorgekoelde melk wordt deze hoeveelheid warm water ongeveer gehalveerd. Dit water moet dan wel nog verder worden opgewarmd tot 75 à 80°C met behulp van een ingebouwd elektrisch element of een normale boiler.

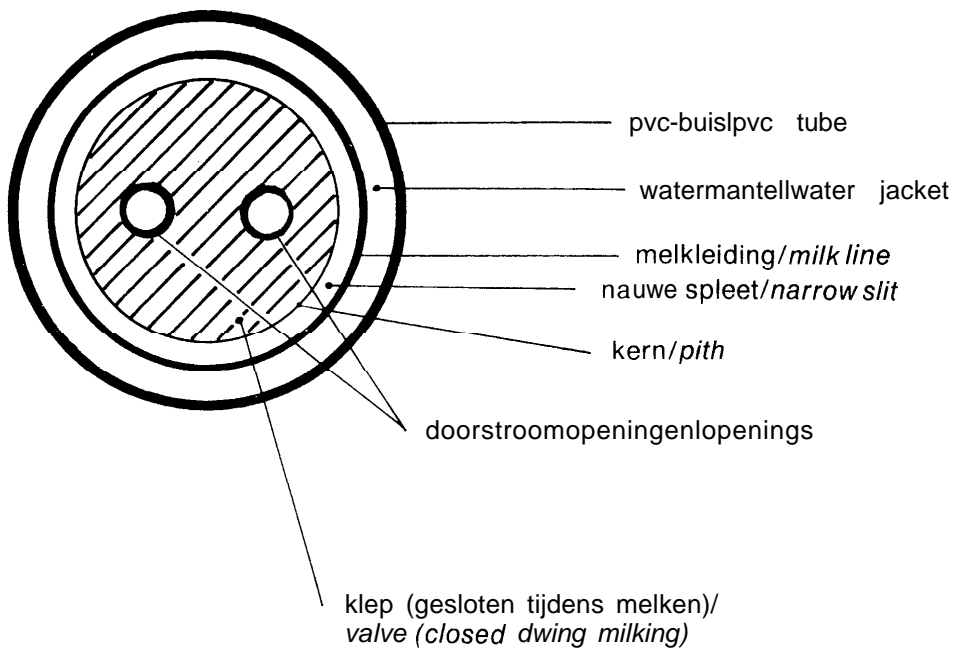
Door de koelmachine als warmtepomp te laten werken, kan een besparing van 70% worden verkregen op elektrische energie voor het bereiden van warm water. Wanneer de elektrische boiler wordt vervangen door een olie- of gasgestookte boiler, kan de warmwaterbereiding aanzienlijk voordeliger zijn. Het rendement van deze boiler is wel lager, maar vooral de brandstofprijs zal in dit opzicht positief werken. Bekeken dient te worden wat de verwarming van water met de warmtepomp kost ten opzichte van de normale wijze van verwarmen met elektra, gas of olie.

### **Voorkoeler op Waiboerhoeve**

Bovengenoemde ontwikkeling was de aanleiding om op afdeling 4 te starten met het onderzoek van een voorkoeler. Het melken vindt plaats in een twaalfstands draaimelkstal met schuine standen. De stal is voorzien van meetglazen en automatische afname-apparatuur. De melk wordt via een hoogliggende melkleiding vanuit het midden van de draaimelkstal afgevoerd naar het buiten de melkstal gelegen melkopvanggedeelte en daarna in de koeltank (8000 ltr.) gepompt. Er worden ongeveer 100 koeien gemolken, die voornamelijk in de herfstmaanden afkalven.

### **Eenvoudige voorkoeler**

De rentabiliteit van de in de handel gebrachte voorkoelers wordt nadelig beïnvloed door de vaak hoge prijs. Daarom is door het NIZO (Nederlands Instituut voor Zuivel Onderzoek) een voorkoeler ontwikkeld, die dermate eenvoudig is dat deze in principe door een installateur kan worden samengesteld en aangelegd. Deze voorkoeler bestaat



Figuur 1 Schema van de voorcoeler op ware grootte (de kern is in de melkleiding aangebracht)  
 Figure 1 Fullsized scheme of the pre-cooler (the pith is fitted into the milkline)

uit een watermantel om de melkleiding en een holle buis (kern) met klep, voorzien van 2 kleine doorstroomopeningen in de melkleiding (zie figuur 1).

Bij het melken is de klep gesloten. De melk uit de draaimelkstal wordt dan per inhoud van het melkmeetglas afgevoerd en wordt grotendeels door de nauwe spleet tussen melkleidingwand en kern gevoerd en geeft daardoor warmte af aan het water. Een deel van de melk stroomt door de kern die als buffer fungeert. Wanneer er geen melk vanuit een melkmeetglas wordt aangevoerd, staat de melkstream in de voorcoeler stil en kan warmte-uitwisseling plaatsvinden. De klep wordt tijdens het reinigen van de installatie opengezet.

### Temperatuurwaarnemingen

In de aanloofphase werden enkele temperatuurmetingen gedaan. Hierbij bleek, dat de melk kon worden voorgekoeld tot 20°C. Omdat de voorcoeler vóór de melkpomp was geplaatst, trad er botervorming op in het opvangglas, waardoor het filter verstopt raakte. Dit probleem kon worden opgelost door de spoelklep in het melkopvangglas tijdens het melken in de spoelstand te zetten, zodat de melk verdeeld langs de wand in het glas kwam.

### **Afvoer van melk uit melkstal via voorcoeler**

De installatie was zodanig ontworpen, dat een vlotte afvoer van de melk uit de meetglazen mogelijk zou zijn. De afvoersnelheid was in de aanloopfase als gevolg van luchtlekage in de melkinstallatie zelfs lager dan gepland was. Door de klep in de kern half te openen, werd een redelijke afvoer van de melk uit de glazen verkregen, ten koste van een minder goed koeffect.

In de melkmeetglazen waren voor het begin van de proef vlotterafsluiters ingebouwd om het meezuigen van lucht tegen te gaan. Luchtinslag kan namelijk een nadelige invloed hebben op het gehalte aan vrije vetzuren en geeft een hoge afvoersnelheid. In eerste instantie functioneerden de afsluiters niet goed. Ze werden vervangen door afsluiters in een andere uitvoering, die wel goed werkten.

Er is geen vervuiling van de voorcoeler opgetreden, wat werd aangetoond door de kwaliteits gegevens van de melk en door het nemen van spoelmonsters.

### **Gerealiseerde besparing**

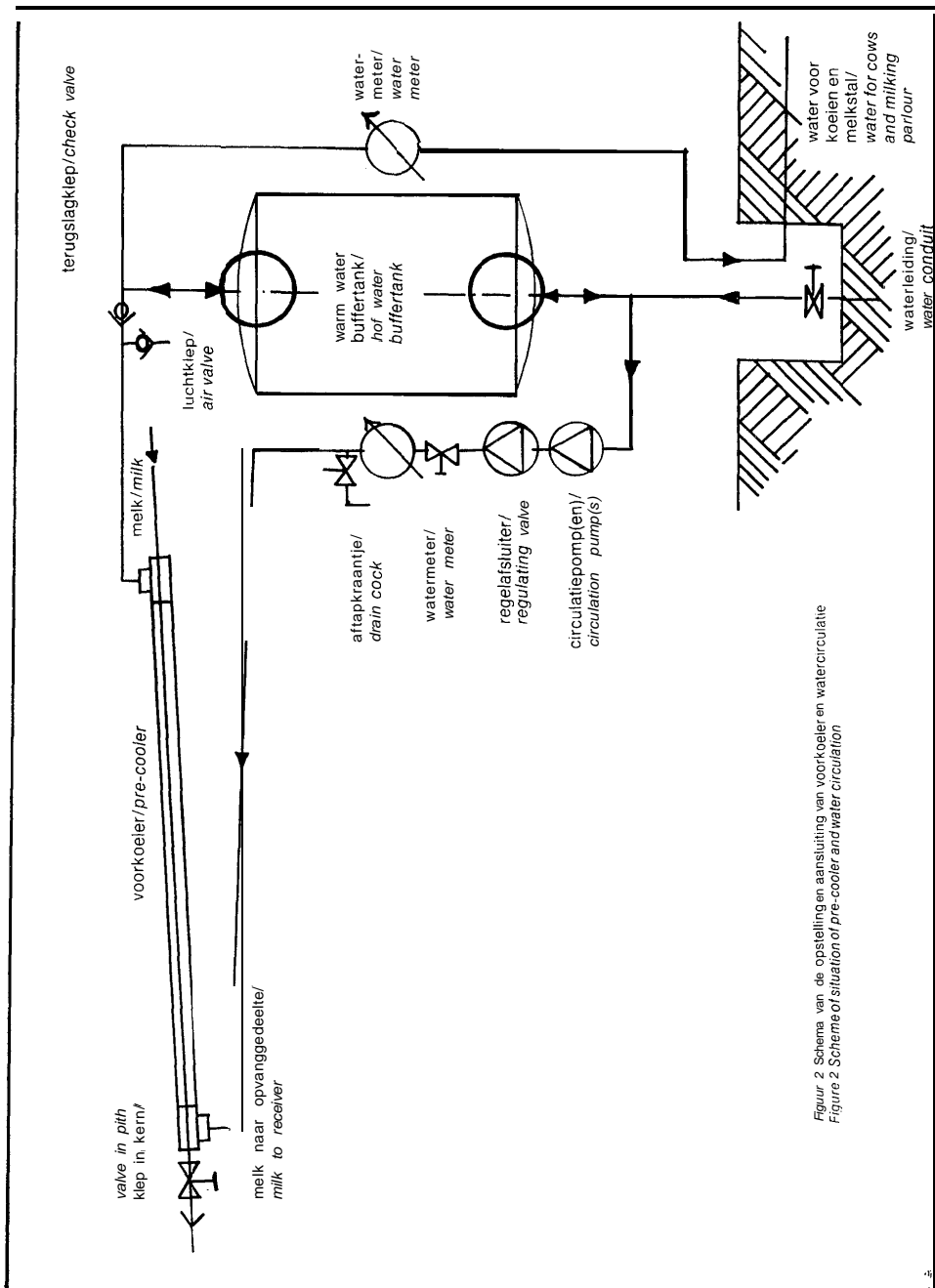
Regelmatig werd het stroomverbruik van de melkkoeltank nagegaan. In de eerste plaats bleek, dat verschil in omgevingstemperatuur van invloed was op het energieverbruik van de koelinstallatie. De besparing, die op de energiekosten werd verkregen, liet te wensen over, wat een direct gevolg was van de eerder genoemde lekkages. Bij goed functioneren van de melkapparatuur en bij koeling tot 20°C, wordt een besparing van 40 à 45% verwacht.

### **Waterverbruik van de voorcoeler**

Het water, dat nodig was voor de voorcoeler, werd betrokken vanuit een buffertank met een inhoud van 2000 liter. Deze tank was nodig omdat met leidingwater moest worden gekoeld en omdat de zelfdrinkers in de stal direct op het waterleidingnet waren aangesloten.

Door twee circulatiepompen werd het koude water onderuit de tank door de voorcoeler gepompt en vervolgens weer bovenin de tank ingelaten (zie fig. 2) Bovenin de tank bevond zich tevens de aansluiting van de drinkwaterleiding voor de melkkoeien en van de leiding naar de melkstal, waar dit water werd gebruikt voor het wassen van uiers en het schoonspuiten van de melkstal met aangrenzende ruimten. Werde vanuit de de buffertank water afgenomen via deze bovenste leiding, dan werd dit automatisch aangevuld met koud water uit de waterleiding.

Dagelijks werd ongeveer 1350 liter water afgenomen in de melkstal. Daarnaast dronken de koeien bij volledige weidegang nog 2,5 liter per koe per dag, wanneer ze gedurende het melken in de ligboxenstal verbleven. Dit was in de zomer bij 's nachts opstallen 10 liter per koe per dag. Werden de koeien in de herfst volledig opgestald, dan werd gemiddeld 50 liter water per koe per dag gedronken.



Figuur 2 Schema van de opstelling en aansluiting van voortkoeler en watercirculatie  
 Figure 2 Scheme of situation of pre-cooler and water circulation

Figuur 2 Schema van de opstelling en aansluiting van voortkoeler en watercirculatie  
 Figure 2 Scheme of situation of pre-cooler and water circulation

## Samenvatting

Bij de melkwinning vragen vooral de koeling en warmwaterbereiding veel energie. Voor het koeien van melk rekent men momenteel met een energieverbruik van 1,5 kWh per 100 kg melk. Om 100 liter water op te warmen van 10 naar 80°C met behulp van een elektrische boiler is het verbruik ongeveer 10,2 kWh. Op een bedrijf van 60 melkkoeien zullen de kosten voor koeling en warmwaterbereiding ongeveer f 0,50 per 100 kg melk bedragen.

Om het energieverbruik te verminderen zijn er de volgende mogelijkheden:

- Goede ventilatie van het melklokaal
- Plaatsing koelaggregaat op schaduwzijde
- Toepassen van een voorcoeler
- Vervangen van elektrische boiler door gas- of oliegestookte boiler
- Gebruik maken van een „warmtepompsysteem”

Ervaringen op de Waiboerhoeve geven aan, dat het gebruik van een voorcoeler, geplaatst voor het melkopvanggedeelte van een draaimelkstal niet altijd zonder problemen was. Gezocht wordt naar mogelijkheden om deze problemen op te lossen.

## Summary

With milking especially cooling and hot water preparing require much energy. For cooling of milk 1,5 kWh per 100 kg of milk is necessary. For heating 100 l of water from 10 to 80°C with an electric boiler 10,2 kWh is needed. On a farm with 60 dairy cows the costs for cooling and hot water preparing are about f 0,50 per 100 kg of milk.

For saving of energy the following measures are possible.

- Good ventilation of room with milk tank
- Refrigerating unit in shade
- Pre-cooling (with water)
- Replacement of electric boiler by gas or oil heated boiler
- Using a “heat pump system” (cooling water is used with hot water preparing)

Experiences on the experimental farm Waiboerhoeve showed that applying a pre-cooler, situated before the milk receiver of the rotary milking parlour, was not always successful. It will be tried to solve these problems.

## Literatuur:

1. Spoorenberg, Ir. H.A.J.M. en E.P. van Rijsbergen. Elektrische belasting en elektriciteitsverbruik van melkveebedrijven met 25-200 koeien. Landbouwmechanisatie (1936) 9 (september).
2. Ubbels, Ir. J. Toepassing van de warmtepompen en voorcoelers bij de koeling van de melk en de warmwatervoorziening op de boerderij. (Lezing voor melkwinningssadviseurs, Gouda 25 november 1977).