

Proefstation voor de  
Rundveehouderij,  
Schapenhouderij en  
Paardenhouderij

Waiboer-  
hoeve

**ROC's**

Regionale  
Onderzoek  
Centra

Publikatie nr. 97

# **Opfok roze-vleeskalveren**

Januari 1995

## Colofon



### **Uitgever:**

Proefstation voor de Rundveehouderij,  
Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR)  
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.  
Telefoonnr. 03200-93211, Fax.03200-41584.

### **Redactie en fotografie:**

Afdeling Voorlichting van het PR

### **Drukker:**

Drukkerij Cabri bv  
Lelystad

### **ISSN 0921-2291**

Eerste druk 1995 / oplage 4000

### **De onderzoekcentra**



Overname is toegestaan, mits van  
uitdrukkelijke bronvermelding voorzien.

Losse nummers zijn uitsluitend verkrijgbaar door  
f12,50 over te maken op Postbanknr. 2307421  
van het Proefstation PR, Runderweg 6,  
8219 PK Lelystad met vermelding:  
Publikatie PR nr. 97

Geïnteresseerden kunnen donateur van  
het PR worden.  
Informatie is verkrijgbaar bij het PR.

De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid  
voor gevolgen bij gebruik van in deze publikatie  
vermelde gegevens.

Proefstation voor de  
Rundveehouderij,  
Schapenhouderij en  
Paardenhouderij (PR)

Waiboer-  
hoeve

Regionale  
Onderzoek  
Centra  
(ROC's)

# Opfok roze-vleeskalveren

F.C. van der Schans

# Inhoudsopgave

	Blz.
1 <b>Inleiding</b> .....	<b>3</b>
2 <b>Materiaal en methode</b> .....	<b>4</b>
2.1 Proefperiode .....	4
2.2 Huisvesting .....	4
2.3 Gezondheidszorg .....	4
2.4 Proefopzet .....	4
2.4.1 Indeling .....	5
2.4.2 Opfokschema .....	5
2.4.4 Proefvoerders .....	5
2.5 Waarnemingen .....	6
2.6 Statistische verwerking .....	6
3 <b>Resultaten</b> .....	<b>8</b>
3.1 Verloop van de proef .....	8
3.2 Voedetwaarde krachtvoer en snijmais .....	8
3.3 Hoeveelheid kunstmelk .....	8
3.3.1 Groei en voeropname .....	8
3.3.2 Slachtresultaten .....	10
3.4 DVE-gehalte krachtvoer .....	11
3.4.1 Groei en voeropname .....	11
3.4.3 Slachtresultaten .....	12
3.5 Hoeveelheid kunstmelk en DVE-gehalte krachtvoer .....	12
4 <b>Discussie</b> .....	<b>15</b>
4.1 Hoeveelheid kunstmelk .....	15
4.2 DVE-gehalte krachtvoer .....	15
4.3 Hoeveelheid kunstmelk en DVE-gehalte krachtvoer .....	16
4.4 Economie .....	16
5 <b>Conclusie</b> .....	<b>18</b>
<b>Samenvatting</b> .....	<b>19</b>
<b>Literatuur</b> .....	<b>20</b>

# 1 Inleiding

Bij de productie van roze kalfsvlees wordt nagestreefd kalveren op een leeftijd van circa 32 weken met een karkasgewicht van 175 - 180 kg slachtrijp af te leveren. Dit is alleen mogelijk bij een hoge groei. Op dit moment worden roze-vleeskalveren op een leeftijd van ongeveer tien weken gespeend. De opfokperiode bedraagt dan ongeveer 30% van de gehele groeiperiode en is daardoor enorm belangrijk. Bij het optimaliseren van dit produktiesysteem zal daarom vooral aandacht aan de opfokperiode besteed moeten worden.

Het opfokschema van kalveren wordt door verschillende factoren bepaald. Ondermeer het doel waarvoor het dier wordt gehouden en het gewicht van het dier bij aankomst (of geboorte) op het bedrijf spelen een rol. Onder ideale omstandigheden kan de maximale groei van jonge kalveren tot drie maanden oud 1,5% van het lichaamsgewicht per dag bedragen. Dit betekent dat in drie maanden het gewicht kan toenemen van 45 naar 175 kg (Roy 1980). Ondermeer doordat kalveren meestal worden beperkt in de voeding, met name de hoeveelheid (kunst-) melk, en het management niet optimaal is wordt een dergelijke groei niet gerealiseerd.

Als een zo hoog mogelijke groei van het kalf wordt nagestreefd, bijvoorbeeld bij vleeskalveren, dan moet het rantsoen tijdens de eerste drie maanden voor een belangrijk deel bestaan uit (kunst-) melk (Roy 1980). Een nadeel van een dergelijk rantsoen is de hogere kans op voedingsstoornissen en het mogelijk optreden van een tekort aan ijzer. Daarnaast zijn de kosten van een dergelijk rantsoen hoog. Als de hoogst mogelijke groei niet wordt nagestreefd, bijvoorbeeld bij vleesstieren en opfokvarzen, dan kan worden volstaan met een beperkte hoeveelheid

kunstmelk tijdens een kortere periode.

Bij de keuze van een opfokschema voor roze-vleeskalveren moet een hogere groei en eindgewicht en betere karkaskwaliteit worden afgewogen tegen de hogere voerkosten. Bij het IVO-DLO is hiernaar enig onderzoek gedaan. Dijkstra et al (1988) vonden een hogere karkasgroei bij kalveren die de gehele periode, ongeveer 34 weken, kunstmelk gevoerd kregen ten opzichte van kalveren die op 11 weken gespeend werden. Uit dit onderzoek kon echter geen conclusie getrokken worden over het tijdstip van spenen. Eind '70-er jaren heeft Harmsen (1980) de effecten van verschillende hoeveelheden kunstmelk en speenmomenten onderzocht. Ook in dit onderzoek bleek een hogere kunstmelkgift, 55 kg ten opzichte van 37,5 kg kunstmelk, een hogere groei te geven. Helaas betrof het roodbonte vleesstieren op een relatief laag groeiniveau, 950 gram per dag, waardoor de resultaten moeilijk te interpreteren zijn naar zwartbonte roze-vleeskalveren met een groei van 1200 gram per dag.

Uit onderzoek bij blanke vleeskalveren bleek dat lysine één van de eerst beperkende aminozuren is (Tolman 1994, van Weerden en Huisman 1985). Aangenomen is dat dit ook voor roze-vleeskalveren geldt. De hoeveelheid en kwaliteit van het eiwit in het rantsoen in de opfokperiode kan daardoor effect hebben op de groei van deze vleeskalveren.

## Doel van de proef

- Meten van de effecten van de hoeveelheid kunstmelk (de duur van de kunstmelkperiode) en de kwaliteit van het krachtvoer (DVE en lysine-gehalte) gedurende de opfokperiode op voeropname, groei en karkaskwaliteit.

## 2 Materiaal en methode

### 2.1 Proefperiode

Voor dit onderzoek zijn in februari, mei en juli 1993 kalveren aangekocht. De gehele proef duurde van februari 1993 tot en met maart 1994 en is op de Waiboerhoeve in Lelystad uitgevoerd.

### 2.2 Huisvesting

De kalveren zijn van aankoop tot afleveren gehuisvest in een ongeïsoleerde stal die geventileerd is met space-boarding. De stal is ingedeeld in vier afdelingen met 16 groepshokken voor vijf kalveren per hok, hokafmeting 3 x 3 meter. De eerste drie weken zijn in de groepshokken babyboxen geplaatst. Individuele controle op kunstmelkopname en gezondheid was zodoende gedurende deze periode mogelijk. Bij de eerste koppel kalveren, februari 1993, zijn in verband met het koude weer de babyboxen ingestrooid.

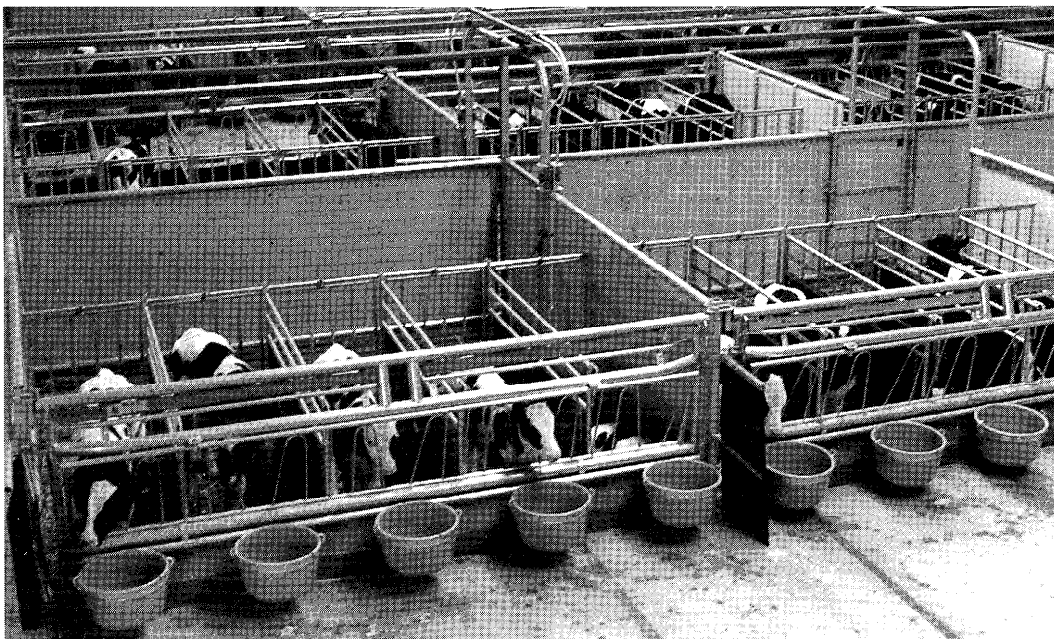
### 2.3 Gezondheidszorg

De eerste zeven dagen na aankomst zijn de kal-

veren preventief behandeld met een antibioticum tegen salmonella-infectie. Deze 'salmonella-mix' is gemengd door de kunstmelk aan de kalveren gevoerd. Binnen twee dagen na aankomst zijn de kalveren met een neusenting gevaccineerd tegen IBR. Op een leeftijd van 8, 12 en 16 weken zijn de kalveren behandeld met een vaccin tegen pinkengriep (BRS), BVD en IBR. Indien het nodig was, zijn de kalveren curatief tegen voederstoornissen, diarree, en luchtwegaandoeningen behandeld.

### 2.4 Proefopzet

De proef had een niet geheel gebalanceerde opzet. De factor 'kunstmelkgift' had vier niveaus (15, 30, 45 en 60 kg kunstmelk) en de factor 'DVE-gehalte krachtvoer' had drie niveaus (105, 125 en 140 g DVE per kg). Alleen aan de kalveren in de behandeling met 15 kg kunstmelk is in verband met de te voorziene hoge behoefte aan energie en eiwit, een speciaal krachtvoer met 1100 VEVI en 140 g DVE per kg verstrekt. De be-



*Huisvesting van de kalveren was in een ongeïsoleerde stal met groepshuisvesting. De eerste drie weken zijn in de groepshokken babyboxen geplaatst voor individuele controle.*

**Tabel 1** Aantal kalveren per behandeling, kunstmelkgift en krachtvoersoort-ten

Kunstmelkgift (kg)	Krachtvoer (g DVE/kg)			
	105	125	140	totaal
15			60	60
30	30	30		60
45	30	30		60
60	30	30		60
<b>Totaal</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>240</b>

handelingen met 30, 45 en 60 kg kunstmelk kregen de beschikking over de andere krachtvoerders, 105 en 125 g DVE per kg, zie tabel 1.

Met de kalveren in deze proef is op een leeftijd van 16 weken onderzoek verricht naar de relatie tussen de energiesoort in het krachtvoer en de voeropname, groei en karkaskwaliteit. In een volgende publikatie worden de resultaten van dat onderzoek verslagen.

#### 2.4.1 Indeling

Per koppel zijn op één dag 80 zwartbonte stierkalveren van 10 - 14 dagen oud aangevoerd. De dag na aankomst op het bedrijf zijn de kalveren random verdeeld over de hokken. In deze verdeling is rekening gehouden met het gewicht bij aankomst. De behandelingen zijn random over de hokken verdeeld.

#### 2.4.2 Opfokschema

De kunstmelk is volgens het schema uit tabel 2 gevoerd in de door de fabrikant opgegeven mengverhouding van 1 : 8. De kunstmelk is twee maal daags verstrekt. Direct nadat de kunstmelk op was, kregen de kalveren een beetje smakelijk hooi.

Het aandeel krachtvoer in het rantsoen dat de kalveren in de 15 kg kunstmelkgroep kregen daalde van 100% krachtvoer in week drie en vier, naar 85% in week vijf en zes en vervolgens tot 70% vanaf week zeven. Hierdoor is getracht bij deze kalveren de lagere kunstmelkgift te compenseren met een energie- en eiwitrijk rantsoen. Deze kalveren kregen ook in week vijf en zes twee maal per dag een beetje hooi om bij de relatief hoge krachtvoergift vetteringsproblemen te voorkomen.

Voor de groepen 30, 45 en 60 kg kunstmelk bestond het rantsoen gedurende de gehele opfokperiode uit 70% krachtvoer en 30% snijmais op droge-stofbasis. Voor alle behandelingen bestond het rantsoen in de groeiperiode op droge-

**Tabel 2** Aantal voerdagen kunstmelk per behandeling

Kunstmelk (g/dag)	Behandeling			
	15	30	45	60
<b>400</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>450</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>500</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>600</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>650</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>700</b>	<b>7</b>	<b>28</b>	<b>49</b>	<b>70</b>
<b>400</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>Totaal dagen</b>	<b>28</b>	<b>49</b>	<b>70</b>	<b>91</b>

stofbasis uit 70% krachtvoer en 30% snijmais. Alle rantsoenen zijn onbeperkt en gemengd verstrekt.

#### 2.4.4 Proefvoerders

De samenstelling van de kunstmelkpoeder is vermeld in tabel 3. Er is kunstmelk met magere melkpoeder gevoerd. In de praktijk worden kalveren, met name voor de roodvleesproductie, opgefokt met kunstmelk zonder magere melkpoeder. Omdat ook bij de opfok van roze-vleeskalveren een optimale ontwikkeling wordt nagestreefd en de risico's van voederstoornissen zoveel mogelijk gemeden worden, is gekozen voor een produkt met magere melkpoeder. De voederwaarde van de kunstmelk bedraagt 1700 VEVI (11,7mJ NE) en 200 g DVE per kg.

Voor jonge kalveren is lysine één van de eerst limiterende aminozuren voor de groei. Bij de samenstelling van de krachtvoerders A en B voor de opfokperiode is hiermee rekening gehouden. De benodigde lysinegehalten in krachtvoer A en B, naast respectievelijk 15 en 30 kg kunstmelk, zijn afgeleid van de lysine-opname van kalveren bij een gebruikelijk opfokschema met ongeveer 45 kg kunstmelk. Bij krachtvoer C is het DVE-gehalte verlaagd en daardoor het lysine-gehalte evenredig lager. Om de kalveren die na vier weken gespeend werden voldoende energie te kunnen aanbieden had krachtvoer A een extra hoog

**Tabel 3** Procentuele samenstelling kunstmelkpoeder en berekende gehalten

Magere melkpoeder(%)	51
Berekende gehalten (g/kg produkt)	
ruw eiwit	230
ruw vet	180
ruwe celstof	5
ruw as	75

energiegehalte, 1100 VEVI per kg. De andere krachtvoerders hadden een energiegehalte van 1050 VEVI per kg.

De samenstelling van krachtvoer A is voor een belangrijk deel gebaseerd op de bevindingen van Johnson ea (1992). Het krachtvoer bestaat uit 40% mais en 36% sojaproducten (sojabonen en sojaschroot), zie tabel 4. De samenstelling van krachtvoer A is hierdoor duidelijk afwijkend van de krachtvoerders B en C. Aan de drie krachtvoerders die tijdens de opfokperiode zijn gevoerd is monensin-natrium in een dosering van 30 ppm toegevoegd. Krachtvoer D is de gemiddelde samenstelling van de krachtvoerders die in de groeiperiode zijn gevoerd.

## 2.5 Waarnemingen

- Het gewicht van de kalveren bij aankoop is vastgelegd. De kalveren zijn op 2, 4, 7, 10, 13, 16, 20, 24, 28 en 32 weken leeftijd gewogen. Na het slachten is van alle dieren het koud geslacht gewicht (inclusief lever) en de slachtkwaliteit, EUROP-classificatie voor beveleesdheid en vetbedekking van het karkas, bepaald.

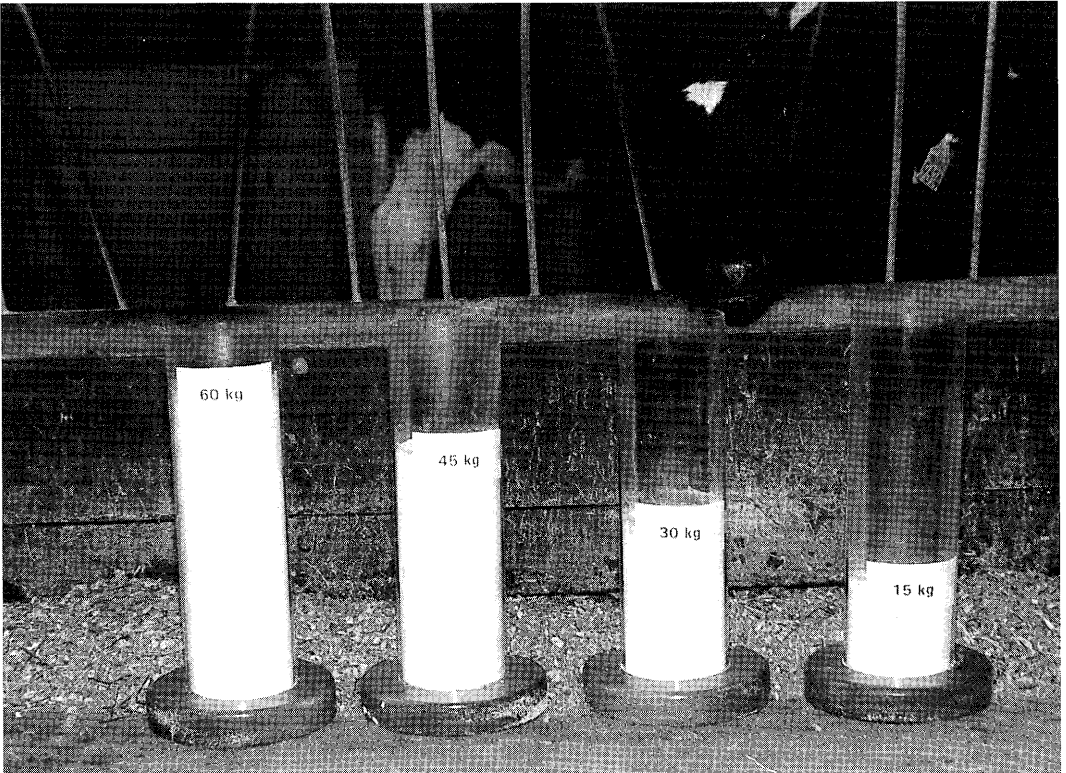
- Tijdens de opfok is dagelijks de verstrekte hoeveelheid kunstmelk vastgelegd. De krachten ruwvoergift is dagelijks geregistreerd. Eén maal per week zijn voerresten teruggewogen.

- Wekelijks is van de snijmais en het krachtvoer een monster genomen. Deze weekmonsters zijn per maand samengevoegd en geanalyseerd. De snijmais en het krachtvoer zijn geanalyseerd op de gehalten aan vocht, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as en zetmeel. Daarnaast zijn van het krachtvoer tevens de gehalten aan ruw vet en suiker bepaald. Van zowel het krachtvoer als de snijmais zijn de vertingscoëfficiënt van de organische stof ( $VC_{os}$ ) bepaald middels een in-vitro analyse volgens de methode van Tilley & Terry. De voederwaarde van de snijmais (VEVI, DVE en OEB) zijn op basis van de analyse resultaten en de  $VC_{os}$  berekend (CVB 1994).

- Ziektes en behandelingen tegen ziektes zijn vastgelegd.

## 2.6 Statistische verwerking

Analyse van de resultaten is uitgevoerd met het



De kunstmelk is in vier verschillende hoeveelheden verstrekt.



Tabel 4 Procentuele samenstelling krachtvoerders en berekende gehaltenes

Krachtvoer	A	B	C	D
Bietenpulp import				9,4
Citruspulp		16,1	17,8	9,0
Destructievet		0,5	0,9	1,1
Erwten	8,1			
Kokosschilfers		17,9	4,0	12,0
Krijt	2,2	1,6	1,6	1,7
Lupinen		7,5	13,3	14,0
Luzerne	5,1			
Mais	25,0			9,4
Mais (ontsloten)	15,0	10,0	10,0	
Maisglutenvoermeel		12,9	26,3	21,9
Maisvoermeel vetrijk				2,5
Magnesiumoxide gries	0,3			
Monocalciumfosfaat	1,1	0,7	0,7	0,7
Premix vitaminen & mineralen	0,6	0,6	0,6	0,5
Rietmelasse	5,0	4,0	4,0	4,5
Palmpitschilfers		2,9	5,0	
Raapzaadschroot "00"		2,5	2,1	2,3
Sojabonen	15,6			
Sojahullen				0,6
Sojaschroot bestendig	10,3	0,9		0,5
Sojaschroot braziliaans	10,3	18,0	9,8	3,4
Vinasse		3,0	3,0	3,0
Zonnebloemzaadschroot				2,6
zout	1,4	1,0	1,0	0,9
<i>Berekende gehaltenes (g/kg produkt)</i>				
Droge stof	876	887	887	887
Ruw eiwit	212	209	186	178
Ruw vet	50	45	45	48
Ruwe celstof	48	83	83	89
Ruw as	91	91	88	91
Lysine	11,5	9,0	7,5	6,4
Zetmeel	296	113	143	134
Bestendig zetmeel	56	8	13	28
Suiker	62	99	86	95
SUSAZ	189	168	165	135
<i>Voedetwaarde</i>				
VEVI	1100	1050	1050	1050
DVE (g)	140	125	105	100
OEB (g)	29	40	35	30

statistisch pakket Genstat 5 release 3 (Genstat 5 Committee 1993). De voeropname, gewichten, groei en karkassenmerken zijn middels een ANOVA-procedure geanalyseerd (Genstat 5 Committee 1993). De incidentie van longaan- doeningen zijn geanalyseerd met een gegenerali- seerd lineair mixed model, de GLMM-procedure,

(Welham 1994). Hokgemiddelden waren de ex- perimentele eenheden voor de analyse.

Bij een deel van de resultaten wordt de sed ver- meld. De sed is de 'standaard fout van het ver- schil'. Verschillen tussen behandelingen zijn sig- nificant ( $P < 0,05$ ) als het verschil groter is dan twee maal de sed.

## 3 Resultaten

### 3.1 Verloop van de proef

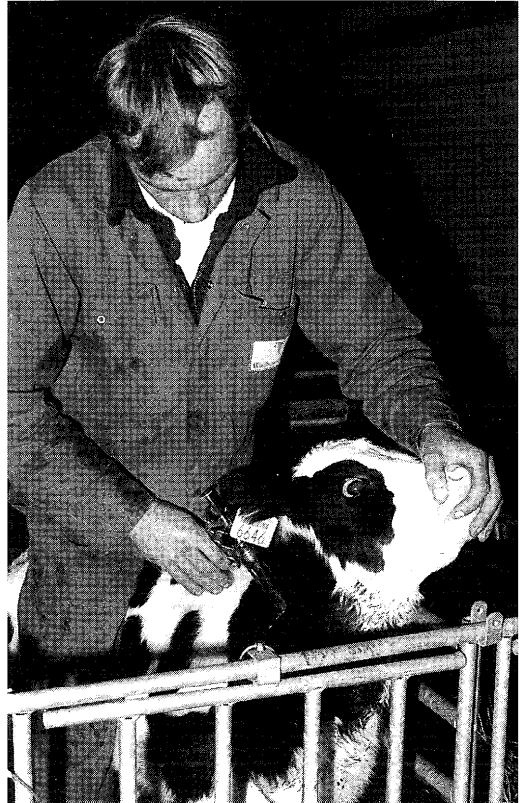
Gedurende de proef zijn acht kalveren, 3,3%, op een gemiddelde leeftijd van 1½ maand uitgevallen. De meeste van deze kalveren zijn uitgevallen door longontsteking. Daarnaast zijn om proeftechnische redenen zeven kalveren voortijdig afgevoerd. Kalveren in de derde koppel hadden last van een pinkengriep-infectie. Ondanks vaccinatie kreeg 25% van de kalveren uit deze koppel verschijnselen van pinkengriep en moest worden behandeld.

### 3.2 Voedetwaarde krachtvoer en snijmais

Er zijn gedurende de proef verschillende partijen snijmais gevoerd. De gemiddelde gehaltenes en voederwaarde van de snijmais staan in tabel 5. Het energiegehalte van de snijmais varieerde aanzienlijk, maximum 950 en minimum 860 VEVI per kg droge stof. Deze laatste partij snijmais was overjarig en overgekuild. Ook in het OEB-gehalte was een grote spreiding, van -10 tot -25 gram per kg droge stof. Door de relatief hoge OEB-gehalte in het krachtvoer was het OEB-gehalte van het rantsoen steeds positief.

De bepaalde gehaltenes aan ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as, zetmeel en suiker van de krachtvoerders, tabel 6, kwamen goed overeen met de gehaltenes gebaseerd op de grondstoffsamenstelling, tabel 4. Alleen bij krachtvoer B en D waren volgens de analyse de zetmeelgehaltenes hoger en de suikergehaltenes lager dan berekend op basis van de grondstoffsamenstelling.

Van alle krachtvoerders was het bepaalde ruwvetgehalte ongeveer vijf gram per kg hoger dan het berekende ruwvetgehalte. Dit komt doordat de analysetechniek van de ingezonden monsters afwijkt van de analysetechniek die gebruikt is voor de tabelwaarden. De berekende gehaltenes aan VEVI, DVE en OEB uit tabel 4 zijn aangehou-



*In de derde koppel kreeg 25 % van de dieren verschijnselen van pinkengriep en moest worden behandeld.*

den voor de berekening van energie- en eiwitopname van de kalveren.

### 3.3 Hoeveelheid kunstmelk

#### 3.3.1 Groei en voeropname

Tijdens de opfok is nauwelijks diarree voorgekomen. Desondanks lag de eerste twee weken de opname van kunstmelk enkele dagen iets beneden het schema, maximaal 0,1 kg per dier per

**Tabel 5** Gemiddelde bepaalde gehaltenes en voedetwaarde van snijmais

ds (g/kg)	re (g/kgds)	rc (g/kgds)	ras (g/kgds)	zetmeel (g/kgds)	VC,, (%)	VEVI (/kgds)	DVE (g/kgds)	OEB (g/kgds)	FOS (g/kgds)
369	90	183	56	296	72	922	48	-19	538

Tabel 6 Gemiddelde gehalten en voederwaarden van de krachtvoerders

	ds (g/kg)	re (g/kg)	rc (g/kg)	ras (g/kg)	wet (g/kg)	zetmeel (g/kg)	suiker (g/kg)	VC <sub>OS</sub> (%)
A	886	207	50	85	55	290	59	86,9
B	895	208	78	90	50	127	82	86,1
C	895	180	93	87	50	144	74	86,0
D	900	177	91	89	53	143	87	85,9

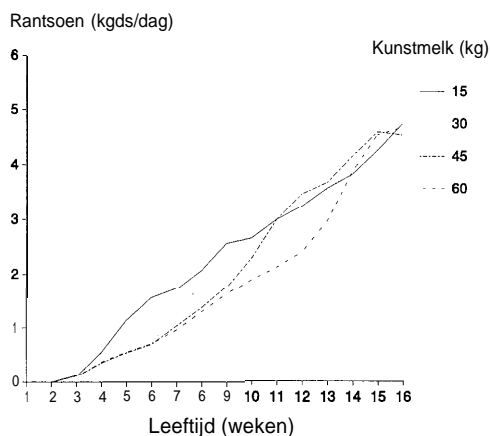
dag. Dit is gecompenseerd door een iets hogere kunstmelkgift in week drie. In tabel 7 en figuur 1 en 2 zijn de voeropname resultaten tijdens de opfokperiode weergegeven voor de verschillende kunstmelkschema's.

Naarmate de kunstmelkgift lager was hadden de kalveren een hogere opname van krachtvoer en snijmais. Wordt echter de totale droge-stofopname uit kunstmelk, krachtvoer en snijmais berekend dan was er geen verschil tussen de groepen.

Door de grote verschillen in opgenomen hoeveelheden en energiegehaltenes van krachtvoerders, snijmais en kunstmelk, liep het gemiddelde energiegehalte van de totale rantsoenen in de opfokperiode uiteen van 1170 (15 en 30 kg kunstmelk) tot 1235 VEVI per kg droge-stof (60 kg kunstmelk). Door deze verschillen in energiegehalte was de energie-opname van de groepen met 45 en 60 kg kunstmelk hoger dan van de 30 kg kunstmelk groep.

Er was een groot verschil in de eiwitopname tussen de groepen, hoofdzakelijk veroorzaakt door

Figuur 1 Opname van krachtvoer en snijmais (kg ds/dag) tijdens de opfokperiode voor verschillende kunstmelkgiften



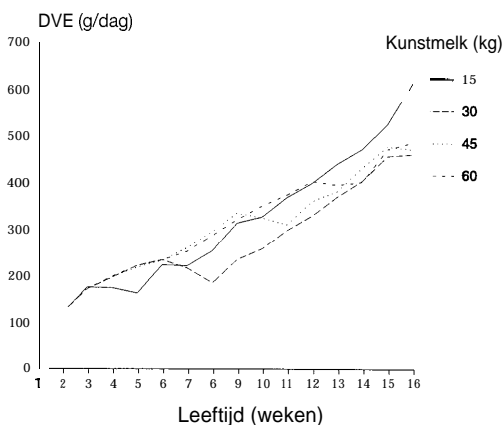
het grote verschil in DVE-gehalte van het rantsoen. Het gemiddelde DVE-gehalte van het totale rantsoen (kunstmelk, krachtvoer en snijmais) gedurende de opfokperiode bedroeg 130, 115,

Tabel 7 Voeropname en groei in de opfokperiode (leeftijd 0 - 16 weken) bij verschillende kunstmelkgiften (kg)

	Kunstmelkgift (kg)				sed
	15	30	45	60	
<b>Droge-stofopname (kg/dag)</b>					
Kunstmelk	0,13 <sup>a</sup>	0,27 <sup>b</sup>	0,40 <sup>c</sup>	0,53 <sup>d</sup>	0,00
Krachtvoer/snijmais	2,19 <sup>a</sup>	1,99 <sup>b</sup>	1,98 <sup>b</sup>	1,76 <sup>c</sup>	0,06
<b>Totaal</b>	<b>2,32</b>	<b>2,26</b>	<b>2,37</b>	<b>2,29</b>	<b>0,06</b>
<b>Energie-opname (kVEVI/dag)</b>					
Kunstmelk	0,23 <sup>a</sup>	0,46 <sup>b</sup>	0,68 <sup>c</sup>	0,90 <sup>d</sup>	0,00
Krachtvoer/snijmais	2,50 <sup>a</sup>	2,18 <sup>b</sup>	2,16 <sup>b</sup>	1,92 <sup>c</sup>	0,07
<b>Totaal</b>	<b>2,72<sup>ab</sup></b>	<b>2,64<sup>a</sup></b>	<b>2,84<sup>b</sup></b>	<b>2,83<sup>b</sup></b>	<b>0,07</b>
<b>Eiwit-opname (g DVE/dag)</b>					
Kunstmelk	27 <sup>a</sup>	54 <sup>b</sup>	80 <sup>c</sup>	106 <sup>d</sup>	0
Krachtvoer/snijmais	277 <sup>a</sup>	208 <sup>b</sup>	206 <sup>b</sup>	183 <sup>c</sup>	9
<b>Totaal</b>	<b>304<sup>a</sup></b>	<b>262<sup>b</sup></b>	<b>286<sup>a</sup></b>	<b>289<sup>a</sup></b>	<b>9</b>
<b>Gewichten (kg)</b>					
Aan koop	46,3	46,3	46,3	46,3	0,1
Einde opfok	151,3 <sup>a</sup>	149,8 <sup>a</sup>	158,8 <sup>b</sup>	162,6 <sup>b</sup>	2,5
<b>Groei (g/dag)</b>					
<b>Totaal</b>	<b>937<sup>a</sup></b>	<b>923<sup>a</sup></b>	<b>1005<sup>b</sup></b>	<b>1037<sup>b</sup></b>	<b>23</b>
<b>Voederconversie (kVEVI/kg groei)</b>					
<b>Totaal</b>	<b>2,91<sup>a</sup></b>	<b>2,85<sup>a</sup></b>	<b>2,83<sup>ab</sup></b>	<b>2,73<sup>b</sup></b>	<b>0,05</b>

Verschillende letters geven significant verschil ( $P < 0,05$ ) tussen behandelingen aan

**Figuur 2** Eiwitopname (DVE g/dag) tijdens de opfokperiode voor verschillende kunstmelkgiften



120 en 125 g DVE per kg droge stof bij respectievelijk 15, 30, 45 en 60 kg kunstmelk.

Gemiddeld over de gehele opfokperiode hadden de kalveren die 30 kg kunstmelk kregen een 10% lagere DVE-opname dan de overige groepen (zie tabel 7). De eerste drie weken na het spenen hadden alle kalveren een 35 tot 15% lagere DVE-opname dan de kalveren die nog niet gespeend waren, zie figuur 1. Dit kan een beperkende factor zijn geweest voor een maximale ontwikkeling van de kalveren.

Door een hogere groei waren de kalveren die 45 of 60 kg kunstmelk kregen ongeveer 10 kg zwaarder na de opfokperiode dan de andere kalveren. Deze hogere groei veroorzaakte tevens een gunstigere voederconversie voor de 60 kg kunstmelk groep ten opzichte van de 15 en 30

kg kunstmelk groepen.

Er waren nauwelijks na-effecten van de hoeveelheid kunstmelk. In de periode van 16 tot 32 weken was alleen de voeropname hoger voor kalveren die met 45 en 60 kg kunstmelk zijn opgefokt, zie tabel 8. Deze kalveren hadden echter ook een hoger gewicht. Gecorrigeerd voor het lichaamsgewicht was de droge-stofopname niet verschillend en bedroeg gemiddeld 2,6 kg per 100 kg lichaamsgewicht.

De groei van 16 tot 32 weken leeftijd was onafhankelijk van de groei tijdens de opfokperiode. Kalveren die gedurende de opfok een lagere groei hadden, die 15 of 30 kg kunstmelk hadden gekregen, vertoonden geen enkele compensatoire voeropname of groei.

Over de gehele groeiperiode van 0 tot 32 weken was bij een hogere kunstmelkgift de VEVI- en in minder mate de droge-stofopname hoger. Dit resulteerde in een circa 5% hogere groei voor de groepen met 45 en 60 kg kunstmelk ten opzichte van 15 en 30 kg kunstmelk. De voederconversie was voor alle groepen gelijk.

### 3.3.2 Slachtresultaten

Alle kalveren zijn op een leeftijd van 32 weken geslacht. Een overzicht van de slachtresultaten staat in tabel 9. Het aanhoudingspercentage van de kalveren uit de verschillende groepen was niet verschillend. Het 12 kg hogere eindgewicht van kalveren die 45 of 60 kg kunstmelk ten opzichte van 15 en 30 kg kunstmelk kregen resulteerde zodoende in een zeven kg zwaarder karkas. De beveleedheid van de karkassen was niet verschillend. De vetbedekking van kalveren die

**Tabel 8** Voeropname in de perioden 16- 32 en 0- 32 weken leeftijd bij verschillende kunstmelkgiften (kg)

	Kunstmelkgift (kg)				sed
	15	30	45	60	
<i>Periode 16- 32 weken</i>					
Droge-stofopname (kg/dag)	5,90 <sup>a</sup>	5,97 <sup>a</sup>	6,21 <sup>b</sup>	6,21 <sup>b</sup>	0,12
Energie-opname (kVEVI/dag)	6,45 <sup>a</sup>	6,52 <sup>a</sup>	6,79 <sup>b</sup>	6,79 <sup>b</sup>	0,13
Eiwit-opname (gDVE/dag)	544 <sup>a</sup>	550 <sup>a</sup>	572 <sup>b</sup>	72 <sup>b</sup>	11
Groei (g/dag)	1414	1447	1449	1444	26
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	4,47 <sup>ab</sup>	4,42 <sup>a</sup>	4,59 <sup>b</sup>	4,60 <sup>b</sup>	0,07
<i>Periode 0- 32 weken</i>					
Droge-stofopname (kg/dag)	4,11 <sup>a</sup>	4,11 <sup>a</sup>	4,28 <sup>b</sup>	4,24 <sup>ab</sup>	0,08
Energie-opname (kVEVI/dag)	4,58 <sup>a</sup>	4,57 <sup>a</sup>	4,80 <sup>b</sup>	4,79 <sup>b</sup>	0,09
Eiwit-opname (gDVE/dag)	423 <sup>a</sup>	405 <sup>b</sup>	428 <sup>a</sup>	429 <sup>a</sup>	9
Groei (g/dag)	1175 <sup>a</sup>	1184 <sup>a</sup>	1226 <sup>b</sup>	1240 <sup>b</sup>	20
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	3,86	3,82	3,88	3,82	0,05

Verschillende letters geven significant verschil ( $P < 0,05$ ) tussen behandelingen aan



Kalveren die 45 of 60 kg kunstmelk kregen waren ongeveer 10 kg zwaarder dan de andere kalveren.

45 kg kunstmelk kregen was iets hoger dan van de kalveren die 15 kg kunstmelk kregen. De hoeveelheid kunstmelk die gevoerd is in de opfokperiode had dan ook nauwelijks effect op de karkaskwaliteit.

### 3.4 DVE-gehalte krachtvoer

Aan de kalveren die met 30, 45 of 60 kg kunstmelk werden opgefokt, zijn verschillende krachtvoerders gevoerd. Deze krachtvoerders hadden een DVE-gehalte van 105 of 125 g per kg met een lysine-gehalte van respectievelijk 7,5 en 9,0 g per kg.

### 3.4.1 Groei en voeropname

De gemiddelde voeropname in de opfokperiode was niet verschillend tussen de behandelingen, zie tabel 9. Door het grote verschil in DVE-gehalte van de rantsoenen was er wel een groot verschil in DVE-opname tussen de behandelingen. De DVE-opname van de '125' groep was bijna 14% hoger dan van de '105' groep. De gemiddelde groei tijdens de opfok was gelijk. Desondanks waren de kalveren uit de '125' groep op 10 en 13 weken leeftijd ongeveer 3,5 kg significant zwaarder. Dit gewichtsverschil bedroeg op 32 weken leeftijd nog altijd 2,8 kg. De voeder-

Tabel 9 Slachtresultaten bij verschillende kunstmelkgiften (kg)

	Kunstmelkgift (kg)				sed
	15	30	45	60	
Eindgewicht (kg)	309,4 <sup>a</sup>	311,7 <sup>a</sup>	320,8 <sup>b</sup>	324,4 <sup>b</sup>	4,6
Karkasgewicht (kg)	171,9 <sup>a</sup>	171,6 <sup>a</sup>	177,7 <sup>b</sup>	179,8 <sup>b</sup>	2,8
Aanhouding (%)	55,6	55,0	55,4	55,4	0,4
Beveleesheld (EUROP) <sup>1</sup>	2,01	2,13	2,10	2,03	0,08
Vetbedekking (EUROP) <sup>2</sup>	2,20 <sup>a</sup>	2,39 <sup>ab</sup>	2,49 <sup>b</sup>	2,45 <sup>ab</sup>	0,13

Vershillende letters geven significant verschil (P < 0,05) tussen behandelingen aan

<sup>1</sup>EUROP-classificatie: 2,00 = 0<sup>0</sup>

2,33 = 0+

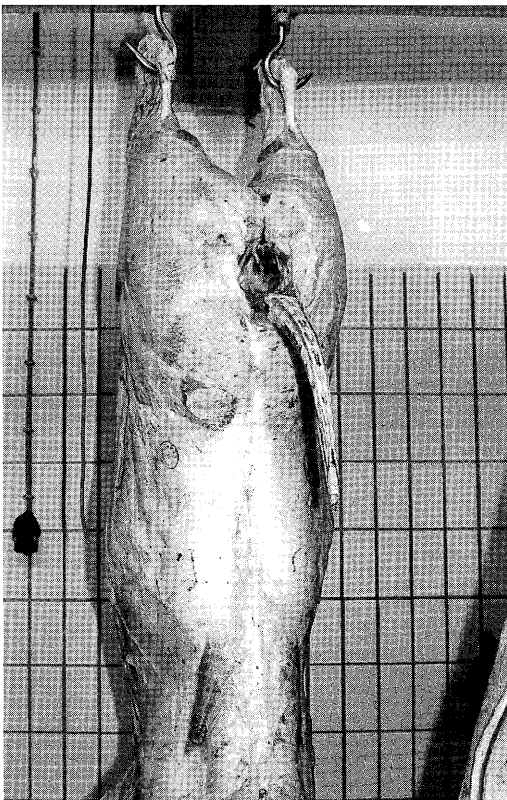
<sup>2</sup>EUROP-classificatie: 2,00 = 2<sup>0</sup>

2,33 = 2+

**Tabel 10** Voeropname en groei bij krachtvoerders met verschillende eiwitgehaltes (g DVE/kg)

	DVE-gehalte (g/kg)		sed
	105	125	
<i>Periode 0-16 weken</i>			
Droge-stofopname (kg/dag)	1,88	1,94	0,05
Energie-opname (kVEVI/dag)	2,28	2,34	0,05
Eiwit-opname (g DVE/dag)	261 <sup>a</sup>	297 <sup>b</sup>	5
Groei (g/dag)	974	1003	19
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	2,81	2,80	0,04
<i>Periode 16-32 weken</i>			
Droge-stofopname (kg/dag)	6,08	6,18	0,10
Energie-opname (kVEVI/dag)	6,65	6,75	0,11
Eiwit-opname (g DVE/dag)	560	569	9
Groei (g/dag)	1449	1445	22
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	4,50	4,58	0,06
<i>Periode 0-32 weken</i>			
Droge-stofopname (kg/dag)	4,17	4,25	0,07
Energie-opname (kVEVI/dag)	4,68	4,76	0,07
Eiwit-opname (g DVE/dag)	409 <sup>a</sup>	432 <sup>b</sup>	7
Groei (g/dag)	1210	1223	16
Voederconversie (kVEVI/kg groei)	3,86	3,89	0,04

Verschillende letters geven significant verschil ( $P < 0,05$ ) tussen behandelingen aan



Er waren weinig verschillen in slachtkwaliteit tussen de verschillende groepen.

conversie tijdens de opfokperiode was gelijk voor beide groepen.

Na de opfok was er geen verschil in voeropname en groei tussen de kalveren. Daardoor was over de gehele groeiperiode het verschil tussen de behandelingen minimaal. Alleen de DVE-opname (gemiddeld per dier per dag van aankoop tot afleveren) was ongeveer 6% hoger. Dit had geen significant effect op de voeropname, groei of voederconversie.

### 3.4.3 Slachresultaten

Het eiwitgehalte van het krachtvoer in de opfokperiode had alleen een tijdelijk effect op de groei in de opfokperiode. Hierdoor is een verschil in gewicht in de opfokperiode ontstaan dat bij afleveren nog 2,8 kg bedroeg, tabel 11. Doordat kalveren uit de verschillende behandelingen een gelijk karkasgewicht hadden, was het aanhoudingspercentage (niet significant) verschillend, 0,6%.

### 3.5 Hoeveelheid kunstmelk en DVE-gehalte krachtvoer

De hoeveelheid kunstmelk die in de opfokperiode werd gevoerd had een duidelijk effect op de groei en het karkasgewicht. Daarnaast had het DVE-gehalte van het krachtvoer een tijdelijk effect op de groei. Om inzicht te krijgen of het DVE-gehalte van het krachtvoer verschillende effecten had bij de diverse kunstmelkgiften zijn de resultaten uit-

**Tabel 11** Slachtresultaten bij krachtvoerders met verschillende eiwitgehaltenes (g DVE/kg)

	DVE-gehalte (g/kg)		sed
	105	125	
Eindgewicht (kg)	317,6	320,4	3,7
Karkasgewicht (kg)	176,4	176,3	2,5
Aanhouding (%)	55,6	55,0	0,3
Beveleedsheid (EUROP) <sup>1</sup>	2,07	2,10	0,06
Vetheid (EUROP) <sup>2</sup>	2,43	2,45	0,12

<sup>1</sup>EUROP-classificatie: 2,00 = 0<sup>0</sup>      2,33 = 0<sup>1</sup>

<sup>2</sup>EUROP-classificatie: 2,33 = 2<sup>+</sup>      2,66 = 3<sup>-</sup>

gesplitst over de hoeveelheid kunstmelk en de krachtvoersoorten. De volgende tabellen (12 en 13) geven hiervan een overzicht.

Er bleek alleen een interactie tussen de hoeveelheid kunstmelk en de krachtvoersoort bij de eiwit-efficiëntie (g DVE per kg groei) tijdens de opfokperiode. Bij een kunstmelkgift van 30 of 45 kg was er een relatief groot verschil in eiwit-efficiëntie tussen de krachtvoersoorten, bij 60 kg kunst-

melk was dit verschil veel kleiner. Krachtvoer met een hoog eiwitgehalte had een duidelijk ongunstigere eiwit-efficiëntie.

De hoeveelheid kunstmelk had effect op de voederconversie in beide perioden. Opmerkelijk was dat een hogere kunstmelkgift in de opfokperiode een lagere (gunstigere) voederconversie gaf en in de groeiperiode een hogere (ongunstigere) voederconversie tot gevolg had.

**Tabel 12** Voeropname en groei in de opfokperiode (leeftijd 0-16 weken) bij verschillende kunstmelkgiften M (kg) en krachtvoerders met verschillende eiwitgehaltenes K (g DVE/kg)

Kunstmelkgift(kg)	30		45		60		1
	105	125	105	125	105	125	
<b>Periode 0 - 16 weken</b>							
Droge-stofopname(kg/dag)	2,20 <sup>a</sup>	2,32 <sup>ab</sup>	2,34 <sup>ab</sup>	2,40 <sup>b</sup>	2,29 <sup>ab</sup>	2,28 <sup>ab</sup>	-
Energie-opname (kVEVI/dag)	2,57 <sup>a</sup>	2,70 <sup>ab</sup>	2,81 <sup>b</sup>	2,87 <sup>b</sup>	2,83 <sup>b</sup>	2,82 <sup>b</sup>	M <sup>**2</sup> )
Eiwit-opname (g DVE/dag)	240 <sup>a</sup>	284 <sup>bc</sup>	267 <sup>b</sup>	305 <sup>d</sup>	276 <sup>bc</sup>	303 <sup>d</sup>	M <sup>***</sup> K <sup>***</sup>
Groei (g/dag)	909 <sup>a</sup>	938 <sup>ab</sup>	998 <sup>bc</sup>	1012 <sup>c</sup>	1016 <sup>c</sup>	1058 <sup>c</sup>	M <sup>***</sup>
Voederconversie (kVEVI/kg)	2,82 <sup>ab</sup>	2,88 <sup>a</sup>	2,82 <sup>ab</sup>	2,84 <sup>ab</sup>	2,78 <sup>ab</sup>	2,67 <sup>c</sup>	M <sup>*</sup>
Eiwit-efficiëntie (g DVE/kg)	264 <sup>a</sup>	303 <sup>c</sup>	268 <sup>a</sup>	301 <sup>c</sup>	271 <sup>a</sup>	286 <sup>b</sup>	K <sup>***</sup> MxK <sup>*</sup>
<b>Periode 16 - 32 weken</b>							
Droge-stofopname(kg/dag)	5,96 <sup>a</sup>	5,97 <sup>a</sup>	6,07 <sup>ab</sup>	6,35 <sup>b</sup>	6,21 <sup>ab</sup>	6,21 <sup>ab</sup>	-
Energie-opname (kVEVI/dag)	6,52 <sup>a</sup>	6,52 <sup>a</sup>	6,63 <sup>ab</sup>	6,94 <sup>b</sup>	6,79 <sup>ab</sup>	6,79 <sup>ab</sup>	-
Eiwit-opname (g DVE/dag)	550 <sup>a</sup>	550 <sup>a</sup>	559 <sup>ab</sup>	585 <sup>b</sup>	572 <sup>ab</sup>	572 <sup>ab</sup>	-
Groei (g/dag)	1466	1427	1443	1461	1443	1446	-
Voederconversie (kVEVI/kg)	4,45 <sup>a</sup>	4,57 <sup>ab</sup>	4,62 <sup>b</sup>	4,76 <sup>b</sup>	4,70 <sup>b</sup>	4,70 <sup>b</sup>	M <sup>*</sup>
Eiwit-efficiëntie (g DVE/kg)	375 <sup>a</sup>	385 <sup>ab</sup>	390 <sup>ab</sup>	401 <sup>b</sup>	396 <sup>b</sup>	396 <sup>b</sup>	M <sup>*</sup>
<b>Periode 0 - 32 weken</b>							
Droge-stofopname (kg/dag)	4,08 <sup>a</sup>	4,14 <sup>ab</sup>	4,19 <sup>ab</sup>	4,37 <sup>b</sup>	4,24 <sup>ab</sup>	4,24 <sup>ab</sup>	-
Energie-opname (kVEVI/dag)	4,54 <sup>a</sup>	4,60 <sup>ab</sup>	4,70 <sup>abc</sup>	4,90 <sup>c</sup>	4,79 <sup>abc</sup>	4,79 <sup>abc</sup>	M <sup>*</sup>
Eiwit-opname (g DVE/dag)	394 <sup>a</sup>	416 <sup>abc</sup>	412 <sup>ab</sup>	444 <sup>d</sup>	422 <sup>bcd</sup>	436 <sup>cd</sup>	M <sup>**</sup> K <sup>**</sup>
Groei (g/dag)	1186 <sup>a</sup>	1181 <sup>a</sup>	1217 <sup>ab</sup>	1235 <sup>ab</sup>	1228 <sup>ab</sup>	1252 <sup>b</sup>	M <sup>*</sup>
Voederconversie (kVEVI/kg)	3,82 <sup>a</sup>	3,89 <sup>ab</sup>	3,87 <sup>ab</sup>	3,96 <sup>b</sup>	3,89 <sup>ab</sup>	3,82 <sup>a</sup>	-
Eiwit-efficiëntie (g DVE/kg)	332 <sup>a</sup>	352 <sup>cd</sup>	338 <sup>ab</sup>	359 <sup>d</sup>	343 <sup>abc</sup>	348 <sup>bcd</sup>	K <sup>***</sup>

Verschillende letters geven significant verschil (P < 0,05) tussen behandelingen aan

<sup>1</sup>) Significant verschil: \* P < 0,05    \*\* P < 0,01    \*\*\* P < 0,001

<sup>2</sup>) M = Kunstmelkgift,    K = Eiwitgehalte

**Tabel 13** Slachresultaten bij verschillende kunstmelkgiften M (kg) enkrachtvoerders met verschillende eiwitgehaltes K (g DVE/kg)

Kunstmelkgift (kg)	30		45		60		*
	105	125	105	125	105	125	
DVE-gehalte(g/kg)							
Eindgewicht (kg)	312,3 <sup>a</sup>	311,0 <sup>a</sup>	318,7 <sup>ab</sup>	323,0 <sup>ab</sup>	321,7 <sup>ab</sup>	327,2 <sup>b</sup>	M <sup>*</sup>
Karkasgewicht (kg)	172,5 <sup>ab</sup>	170,6 <sup>a</sup>	177,9 <sup>ab</sup>	177,5 <sup>ab</sup>	178,7 <sup>ab</sup>	180,9 <sup>b</sup>	M <sup>*</sup>
Aanhouding (%)	55,2	54,8	55,9	54,9	55,6	55,3	-
Bevelesdheid (EUROP) <sup>1</sup>	2,21 <sup>a</sup>	2,05 <sup>ab</sup>	2,09 <sup>ab</sup>	2,11 <sup>ab</sup>	1,93 <sup>b</sup>	2,13 <sup>ab</sup>	-
Vetheid (EUROP) <sup>2</sup>	2,42	2,36	2,38	2,60	2,49	2,40	-

Verschillende letters geven significant verschil (P <0,05) tussen behandelingen aan

\* Significant verschil: P < 0,05

<sup>1</sup> EUROP-classificatie: 2,00 = 0<sup>b</sup> 2,33 = 0<sup>a</sup>

<sup>2</sup> EUROP-classificatie: 2,33 = 2<sup>+</sup> 2,66 = 3<sup>-</sup>



## 4 Discussie

In totaal zijn 15 kalveren uitgevallen, waarvan acht gestorven en zeven voortijdig afgevoerd. Ruim de helft van de uitgevallen kalveren, acht stuks, kwam uit de eerste koppel. De reden voor de relatief hoge uitval in deze koppel is onduidelijk. De uitval werd niet beïnvloedt door de kunstmelkgift of het DVE-gehalte van het krachtvoer.

### 4.1 Hoeveelheid kunstmelk

Kalveren die 15 of 30 kg kunstmelk kregen, waren op 16 weken 10 kg lichter. Dit verschil werd niet gecompenseerd in de periode van 16 tot 32 weken. Uit de literatuur bleek dat de compensatoire groei die kalveren kunnen realiseren afhankelijk is van het moment van voeropname- en groeibeperking en het moment van slachten. Een lagere groei door een beperkte voeropname gedurende de opfok wordt in het eerste levensjaar niet gecompenseerd (Berge 1991, Roy 1980, Patterson 1993, Steen 1991, Wardrop 1966). Worden deze dieren echter langer gehouden dan blijkt er geen effect te zijn op het volwassen gewicht, het karkasgewicht of de karkaskwaliteit (Berge 1991, Roy 1980, Steen 1991). Omdat roze-vleeskalveren op 32 weken leeftijd worden geslacht vertonen ze geen compensatoire groei. Aangezien een maximaal eindgewicht wordt nagestreefd, moet ook tijdens de opfok een hoge groei worden gerealiseerd.

In Nederland worden vleesstieren en roze-vleeskalveren met ongeveer 4.5 kg en fokvaarzen met 30 - 35 kg kunstmelk opgefokt (IKC 1993). In dit onderzoek bleek het mogelijk met een aanmerkelijk lagere kunstmelkgift kalveren op te fokken. Wel bleek dat bij een lage kunstmelkgift de ontwikkeling van de kalveren achterbleef. Dit is bij roze-vleeskalveren niet acceptabel omdat een hoge groei wordt nagestreefd. Vleesstieren en fokvaarzen kunnen wel worden opgefokt met een lagere kunstmelkgift (Winter 1985, IKC 1993). Deze dieren worden tot een veel hogere leeftijd gehouden. Een achterstand in de ontwikkeling opgelopen tijdens de opfok wordt later gecompenseerd.

Zowel Harmsen (1980) als Roy (1980) maken

melding van een duidelijk positief effect van een hogere kunstmelkgift op de groei. Zwaardere kalveren kunnen echter op een jongere leeftijd gespeend worden doordat de ruw- en krachtvoeropname eerder op gang komt (Roy 1980). Het feit dat de verschillen in dit onderzoek relatief gering zijn ten opzichte van het onderzoek van Harmsen is mogelijk veroorzaakt door het relatief hoge aanvangsgewicht van de kalveren in dit onderzoek.

In dit onderzoek komt naar voren dat een kunstmelkgift van ongeveer 45 kg in tien weken optimaal is. Uit de resultaten kan het effect van de kunstmelkgift niet worden gescheiden van het effect van het speenmoment. Het is mogelijk dat als gedurende tien weken kunstmelk wordt gevoerd, er geen verschil is tussen een kunstmelkgift van 30 of 45 kg. In een volgend onderzoek zal dit bestudeerd worden.

### 4.2 DVE-gehalte krachtvoer

Evenals in vorige onderzoeken waren longaandoeningen de belangrijkste gezondheidsproblemen (van der Schans 1992). Naast de longontstekingen had de derde koppel last van een pinkengriep infectie. Ondanks dat de kalveren hiervoor gevaccineerd waren, moest 25% van de kalveren in deze groep behandeld worden.

Er bleek een duidelijk verschil in het aantal longaandoeningen tussen de kalveren die krachtvoer met een verschillend DVE-gehalte kregen. Gemiddeld over de gehele groeiperiode (32 weken) hadden kalveren die krachtvoer met 105 ten opzichte van 125 g DVE per kg kregen 15% meer kans op longaandoeningen, respectievelijk 39 en 24% (inclusief 81/2% pinkengriep). Het effect van een longaandoening op de groei was gemiddeld gering. Echter sommige dieren bleven sterk achter.

Er is geen duidelijke verklaring gevonden voor het verschil in vóórkomen van longaandoeningen. Roy ea (1971) vonden bij kalveren die op vijf weken leeftijd werden gespeend en daardoor een aanzienlijk lagere groei realiseerden een duidelijke toename van het aantal longaan-

**Tabel 14** Standaard variatie (s) in eindgewicht (kg), karkasgewicht (kg) en karkaskwaliteit (EUROP-klasse) voor de verschillende behandelingen

	Kunstmelkgift (kg)			DVE-gehalte krachtvoer (g/kg)		
	15	30	45	60	105	125
Eindgewicht (kg)	27	28	22	28	27	27
Karkasgewicht (kg)	17	17	14	17	16	16
Beveleesdheid (EUROP)	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Vetbedekking (EUROP)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7

doeningen. Echter ook in dat onderzoek werd geen duidelijke reden voor de toename in longproblemen gegeven.

Dijkstra en Bergström (1992) hebben onderzoek verricht naar de eiwitbehoefte van roze-vleeskalveren vanaf 12 weken leeftijd. In de periode van 12 tot 16 weken werden rantsoenen met 100 en 110 g DVE per kg droge stof gevoerd. Bij deze DVE-niveaus werd geen verschil in groei waargenomen. Kennelijk is 100 g DVE per kg droge stof rantsoen, 110 g DVE per kg krachtvoer, vanaf 12 weken voldoende. Dit komt overeen met resultaten van onderzoek van het PR (van der Schans 1994). De groei van kalveren die vanaf 15 weken leeftijd een rantsoen met 98 of 107 g DVE per kg droge stof kregen was niet verschillend.

#### 4.3 Hoeveelheid kunstmelk en DVE-gehalte krachtvoer

De kunstmelkgift en het DVE-gehalte van het krachtvoer hadden effect op de voeropname en/of de groei. Hierdoor ontstonden gewichtsverschillen tussen de behandelingen op het moment van slachten. Niet alleen het gemiddelde gewicht per behandeling maar ook de variatie binnen een behandeling is belangrijk. In de praktijk wordt immers gestreefd naar een zo groot mogelijke uniformiteit binnen een koppel. Daarom is de variatie binnen de behandelingen berekend. Hiervan is een overzicht weergegeven in tabel 14.

De variatie binnen de verschillende behandelin-

**Tabel 15** Voerprijzen van kunstmelk, krachtvoer en snijmais

	<i>f</i>
Kunstmelk (kg)	2,40
Krachtvoer (per 100 kg)	
- tot 16 weken	
A	47,50
B	39,50
C	40,50
- na 16 weken	
D	37,50
Snijmais (per kVEM)	0,28

gen was gelijk. De gemiddelde standaard variatie (s) bedroeg in eindgewicht 27 kg, karkasgewicht 16 kg, beveleesdheid 11/4 subklassen en vetbedekking twee subklassen. De variatie binnen alle kenmerken was vrij groot en werd voor een belangrijk gedeelte veroorzaakt door de relatief grote verschillen tussen de koppels.

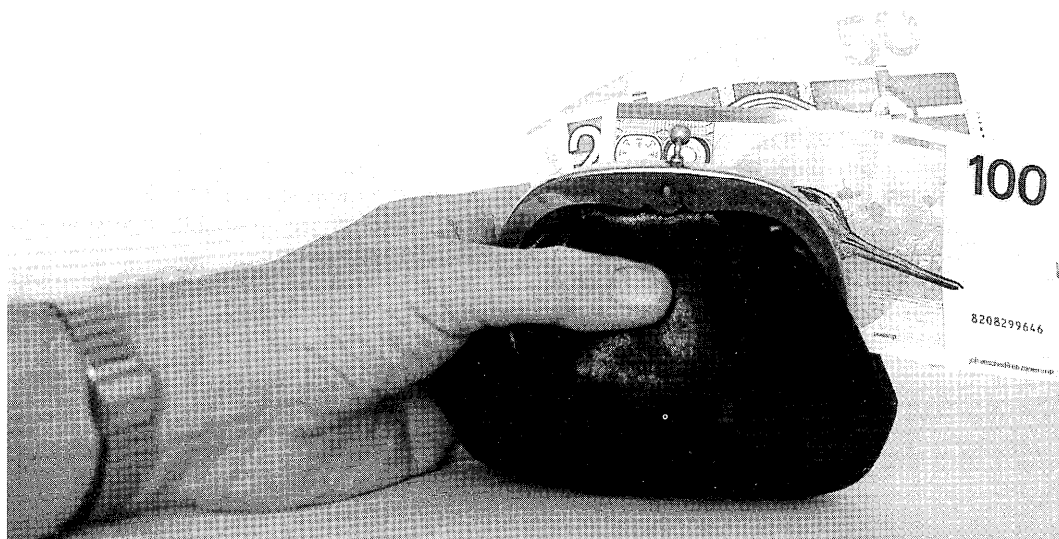
Bij de beveleesdheid van het karkas was er om onduidelijke redenen een tendens naar interactie tussen de hoeveelheid kunstmelk en het DVE-gehalte van het krachtvoer. In het geval dat krachtvoer met 125 g DVE per kg werd gevoerd, had de hoeveelheid kunstmelk nauwelijks effect op de beveleesdheid van het karkas. Werd krachtvoer met 105 g DVE per kg gevoerd dan nam de beveleesdheid af bij een hogere kunstmelkgift. Hiervoor is geen verklaring gevonden.

#### 4.4 Economie

Het voeren van een hogere kunstmelkgift gaf een aanmerkelijk hoger eindgewicht, maar gaf ook hogere voerkosten. Daarom zijn de economische consequenties van verschillende kunstmelkgiften doorgerekend. Met de volgende voerprijzen is gerekend:

Aan krachtvoer A zijn hogere eisen gesteld, ondermeer aan het DVE-gehalte en de grondstoffenkeuze, waardoor het ongeveer *f*7,50 per 100 kg duurder was dan de andere krachtvoerders die in de opfok zijn gevoerd (B en C). Krachtvoer dat na de opfok is gevoerd (D), had een relatief laag DVE-gehalte (100 g per kg) en minder eisen ten aanzien van de grondstoffenkeuze en was daardoor goed koper.

Er is gerekend met een gemiddelde opbrengstprijs van *f* 7,00 per kg karkas (*f*4,55 per kg uitbetaald levend gewicht). Deze opbrengstprijs is gecorrigeerd voor het (geringe) verschil in beveleesdheid en vetbedekking tussen de groepen. Hierdoor was de opbrengstprijs van de kalveren die 15 kg kunstmelk kregen iets lager, *f*0,05 per kg



**Tabel 16** Economische resultaten (gulden) bij verschillende kunstmelkgiften (kg)

	Kunstmelkgift (kg)			
	15	30	45	60
<b>Opbrengst</b>	1190	1200	1240	1250
Kosten: Kalf	450	450	450	450
Voer	400	410	450	480
Overig	<u>310</u>	<u>310</u>	<u>310</u>	<u>310</u>
Totaal	1160	1170	1210	1240
<b>Arbeidsvergoeding</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>10</b>

karkas, dan van de andere groepen. De opbrengst per kalf was ongeveer f60,- hoger als 60 in plaats van 15 kg kunstmelk wordt gevoerd. Tegenover de hogere opbrengst stonden ook aanmerkelijk hogere voerkosten. De arbeids-

opbrengst van de verschillende groepen was gelijk met uitzondering van de groep die 60 kg kunstmelk kreeg. Het economisch rendement van een opfok met 60 kg kunstmelk is hierdoor f20,- lager dan van de andere groepen.

## 5 Conclusie

### Hoeveelheid kunstmelk

- Een kunstmelkgift van 45 kg in tien weken of 60 kg in 13 weken gaf een hogere groei in vergelijking met een kunstmelkgift van 15 kg in vier weken of 30 kg in zeven weken;
- Roze-vleeskalveren die in de opfok een lagere groei hadden door een beperking van de voeropname, compenseerden deze achterstand na de opfok niet;
- Voor roze-vleeskalveren wordt een kunstmelkgift van 45 kg in tien weken geadviseerd.

### WE-gehalte krachtvoer

- Kalveren die krachtvoer met 125 ten opzichte van 105 g DVE per kg kregen, hadden een hogere groei tijdens de opfok. De groei na de opfok was gelijk en er was geen verschil in het karkasgewicht en de karkaskwaliteit;
- Kalveren die krachtvoer met 125 ten opzichte van 105 g DVE per kg kregen hadden minder longaanandoeningen;
- Voor de opfok van roze-vleeskalveren wordt tot 12 weken leeftijd krachtvoer met een DVE-gehalte van 125 g per kg aanbevolen.



*Roze-vleeskalveren compenseren een lagere groei tijdens de opfok (door beperking van de voeropname) later niet meer.*

## Samenvatting

Roze-vleeskalveren zijn opgefokt, tot 16 weken leeftijd, met verschillende hoeveelheden kunstmelk en krachtvoerders met verschillende DVE-gehalten. In 4, 7, 10, en 13 weken is respectievelijk 15, 30, 45 en 60 kg kunstmelk gevoerd. Kalveren met een kunstmelkgift van 30, 45 of 60 kg kregen krachtvoerders met 125 of 105 g DVE per kg. Kalveren die 15 kg kunstmelk kregen, kregen krachtvoer met 140 g DVE per kg.

Een hogere kunstmelkgift had een positief effect op de groei. Het karkas van de kalveren die 45 of 60 kg kunstmelk hadden gekregen was zeven kg zwaarder. De beveleedheid en vetbedekking was nauwelijks verschillend. Er was een tendens dat kalveren die met 15 kg kunstmelk opgefokt werden een lagere vetbedekking hadden dan kalveren die meer kunstmelk kregen. Alleen het verschil met de kalveren die 45 kg kunstmelk kregen was significant. Een hogere kunstmelkgift gaf een hogere opbrengst van het karkas maar tevens hogere voerkosten. Het economisch rendement,

arbeidsopbrengst, was voor de kalveren die met 15, 30 en 45 kg kunstmelk zijn opgefokt, gelijk. Een kunstmelkgift van 60 kg verlaagde de arbeidsopbrengst met f 20,- per kalf.

Kalveren die krachtvoer met 125 in plaats van 105 g DVE per kg kregen hadden een betere ontwikkeling in de opfok. Dit resulteerde in een 3,5 kg hoger gewicht op tien weken. Dit gewichtverschil bleef aanwezig tot het moment van slachten. Er was echter geen verschil in karkasgewicht of karkaskwaliteit. Een hogere DVE-gehalte van het krachtvoer had minder longaanomeningen tot gevolg.

Voor de opfok van roze-vleeskalveren wordt 45 kg kunstmelk in tien weken geadviseerd. Naast de kunstmelk kan hooi en een gemengd rantsoen bestaande uit krachtvoer en snijmais worden gevoerd. Tot 12 weken leeftijd wordt krachtvoer met een minimaal eiwitgehalte van 125 g DVE per kg aanbevolen.



*Voor de opfok van roze-vleeskalveren wordt 45 kg kunstmelk in tien weken geadviseerd, tot 12 weken oud wordt krachtvoer met minimaal 125 g DVE aanbevolen.*

## Literatuur

- Berge, P. (1991). Long-term effects of feeding during calthood on subsequent performance in beef cattle (a review). *Livestock Production Science* 28: 179-201.
- Centraal Veevoeder Bureau (1992). Eiwitbehoefte van vleesvee en jongvee. CVB-documentatierapport nr 3.
- Centraal Veevoeder Bureau (1994). Veevoedertabel.
- Dijkstra, M., P.L. Bergström en K. Maatje (1988). Alternatieve voersystemen voor de productie van vleeskalveren. IVO rapport B-318.
- Dijkstra, M., P.L. Bergström (1992). Onderzoek naar het eiwitniveau in het rantsoen van met kracht- en ruwvoer gevoerde vleeskalveren. IVO-DLO rapport B-379.
- Genstat 5 Committee (1993). Genstat 5 release 3, Reference manual. Oxford United Kingdom (ISBN 0-19-852312-2).
- Harmsen, H.E. (1980). Vleesproductie met jonge stieren, 'Invloed van begingewichten en hoeveelheden kunstmelk op de eindresultaten'. PR rapport 72.
- Informatie en Kennis Centrum (1993). Handboek voor de rundveehouderij. IKC-RSP publikatie 35.
- Johnson, D.D., H.H. van Horn, R.L. West and B. Harris Jr. (1992). Effect of calf management on carcass characteristics and palatability traits of veal calves. *Journal of Dairy Science* 75: 2799-2804.
- Patterson, D.C. (1993). The effect of pre- and post-natal growth rate with beef calves. In: 66<sup>th</sup> Annual Report 1992-93 of the Agricultural Research Institute of Northern Ireland.
- Roy, J.H.B. (1980). Studies in the agricultural and food sciences: The Calf.
- Schans, F.C. van der en W.J.A. Hanekamp (1992). Eerste ervaringen met de productie van roze-kalfsvlees. *Praktijkonderzoek februari*: 18-20.
- Schans, F.C. van der (1994). Rantsoenen bij vleeskalveren. PR-publikatie 89.
- Steen, R.W.J. (1991). The effect of milk substitute input during calthood on the lifetime performance of beef cattle. *Animal Production* 52: 67-74
- Tolman, G.H. (1994). Eiwitkwaliteit in relatie tot de behoefte bij vleeskalveren. In: PHLO-cursus 'Veevoeding'.
- Wardrop, I.D. (1966). The effects of the plane of nutrition in early post-natal life on the subsequent growth and development of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research* 17: 375-385.
- Weerden, E.J. van en J. Huisman (1985). Amino acid requirement of the young veal calf. *Zeitschrift für Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde* 53: 232-244.
- Welham, S.J. (1994). Procedure GLMM. In: Genstat 5, Genstat procedure library manual, release 3[1]. (editors: R.W. Payne, G.M. Arnold and G.W. Morgan) Numerical algorithms group. Oxford, United Kingdom (ISBN 1-85206-097-2).
- Winter, K.A. (1985). Comparative performance and digestibility in dairy calves weaned at three, five and seven weeks of age. *Canadian Journal of Animal Science* 65: 445-450.

## Eerder verschenen publikaties

Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs	Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs
35.	De grupstal op de Waiboerhoeve. Onderzoekresultaten en ervaringen van 1978 tot en met 1984.1985.	10,—	63.	Piemontese met zwartbont kruislingstieren. 1989.	12,50
37.	Dikbillen in de Nederlandse rundveehouderij. 1985.	10,—	64.	Beter werken met cijfers. 1989.	12,50
38.	Sterk gemechaniseerd melkveebedrijf op Waiboerhoeve. (1974-1982). 1985.	10,—	65.	Huisvesting vleesstieren van 0-6 maanden. 1989.	12,50
39.	De graslandkalender. 1986.	10,—	66.	Snijmais en natte bijproducten in rantsoenen voor hoogproductieve melkkoeien. 1989.	12,50
40.	De eiwitbehoefte van vleesstieren. 1986.	10,—	67.	Huisvesting vleesstieren vanaf 6 maanden. 1990.	12,50
41.	Snel of langzaam verhogen van krachtvoergif na afkalven. Drie jaar vergelijkend onderzoek op ROC Zegveld. 1986.	10,—	68.	Inkuilen onder ongunstige omstandigheden. 1990.	12,50
42.	Opname van perspulp door melkvee. 1986.	10,—	69.	Verlaging structuurwaarde in rantsoen vleesstieren. 1990.	12,50
44.	Het optimale afleveringsgewicht van vleeskalveren. 1986.	10,—	70.	Vleesproductie met Piemontese x zwartbonte kruislingvaarzen. 1991.	12,50
45.	Gevolgen van verschuivingen in afkalfpatroon. 1987.	10,—	71.	Normen voor de Voedervoorziening. 1991.	12,50
46.	Waiboerhoeve 1986. Verslag van praktijkgericht onderzoek. 1987.	15,—	72.	Het Melkveemodel. 1991.	12,50
47.	Berekening van grasland op zandgrond en rivierklei. Resultaten van proefvelden te Heino en Bruchem 1977-1981. 1987.	10,—	73.	Modellen Rundveehouderij. 1991.	12,50
48.	Perspectieven voor de melkveehouderij. 1987.	12,50	74.	Bijproducten voor vleesstieren. 1992.	12,50
49.	Paardenhouderij, resultaten van onderzoek. 1987.	10,—	75.	Melkveehouderij en automatisch melken. 1992.	12,50
50.	Het koemodel. 1987.	10,—	76.	Kuilafdekking en kuilqualiteit. 1992.	12,50
51.	Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf. Resultaten en ervaringen van 4 jaar op de Waiboerhoeve 1982-1986. 1988.	10,—	77.	Gewichtscuwe vleesstieren 1992.	12,50
52.	Invloed van verhoogd grasaanbod op melkproductie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. 1988.	10,—	78.	Strokorst in mestilo's. 1992.	12,50
53.	Effecten van overbezetting in bedrijfsverband. Verslag van een werkgroep. 1988.	10,—	79.	Nieuwe DVE-normen voor melkvee. 1993.	12,50
54.	Rundvleesproductie met eenmaal gekalfde vaarzen. 1988.	10,—	80.	Veevoedkundige waarde gras- en luzernebrok. 1993.	12,50
55.	Boeren met quotum. 1988.	10,—	81.	Milieusparend reinigen melkwinnings-apparaatuur. 1993.	12,50
56.	Verslag van de Waiboerhoeve 1987. 1988.	15,—	82.	Inzaai mengsels gras en witte klaver. 1993.	12,50
57.	Vaste krachtvoergiften aan melkvee. 1988.	10,—	83.	Melkveebedrijf met uitsluitend snijmais. 1993.	12,50
58.	Vetrijck krachtvoer voor hoogproductieve koeien. 1988.	12,50	84.	Vleesstierenvergelijking. 1993.	12,50
59.	Gebruikswaarde van vriesbranden voor identificatie van paarden. 1988.	12,50	85.	Invloed rijpheid snijmais op voeropname en groei vleesstieren. 1993.	12,50
60.	Stikstofwerking van runderdrijfmest op grasland. 1988.	12,50	86.	Energie-efficiënt reinigen melkwinnings-apparaatuur. 1993.	12,50
61.	Vergelijking Flevolander en Swifter schaaap. 1989.	12,50	87.	Model energieverbruik melkveebedrijf. 1993.	12,50
62.	Invloed krachtvoerniveau op vleesproductiekenmerken van		88.	Energiegehalte rantsoen bij alternatieve vleeskalveren. 1994.	12,50
			89.	Voederbielen voor melkvee. 1994	12,50
			90.	Rantsoenen bij vleeskalveren. 1994	12,50
			91.	Voederadditieven voor vleesstieren. 1994	12,50
			92.	Vergelijking Texelse vleeslamvaderdieren. 1994.	12,50
			93.	Diergezondheid en management. 1994.	12,50
			94.	Scheren van ooiën. 1994.	12,50
			95.	Voeren van Texelaar x Flevolander vleeslammeren. 1994.	12,50
			96.	Gebruik vleesstieren op ondereind melkveestapel. 1994.	12,50
				Verdunde rundermest uitrijden met sproeiboom. 1994.	12,50

**Publikaties zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag op Postbanknr. 2307421 van het PR te Lelystad met vermelding van het nummer van de publikatie.**