



PraktijkRapport 5

Natte bijproducten,
vitamine E-verstrekking en
slachtleeftijd bij rosékalveren



Maart 2002





Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl.
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

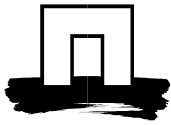
Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2002/oplage 100
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.



PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

PraktijkRapport 5

Natte bijproducten, vitamine E-verstrekking en slachtleeftijd bij rosékalveren

M. Plomp
J.J. Heeres - van der Tol
G. Eikelenboom (ID-Lelystad)

Maart 2002

Voorwoord

De rosékalverhouderij heeft zich de afgelopen jaren ontwikkeld tot een volwaardige sector. Voor het verstevigen van de marktpositie is het belangrijk voldoende karkassen en kalfsvlees van constante en uniforme kwaliteit te leveren. Karkas- en vleeskwaliteit worden door vele factoren beïnvloed. Naast de factoren op het vleeskalverbedrijf spelen, zoals blijkt uit het rapport, ook het optreden van stress bij de kalveren en de behandeling van de karkassen in het slachthuis een zeer belangrijke rol. In dit rapport, waarin twee proeven zijn beschreven, wordt met name ingegaan op de houderijaspecten slachtleeftijd, het verstrekken van vitamine E en het aandeel natte bijproducten in het rantsoen. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Productschap Vee en Vlees (PVV).

Ir. F. Mandersloot,
Hoofd Divisie Rundvee Schapen Paarden Geiten

Samenvatting

Op het proefbedrijf Vleesvee van de Waiboerhoeve in Lelystad zijn tussen 1997 en 1999 twee proeven uitgevoerd waarin de mogelijkheden van het voeren van natte bijproducten aan rosékalveren nader zijn onderzocht. In de eerste proef werden rantsoenen met drie verschillende bijproducten, aardappelpersvezels, bietenperspulp en maïsgluten in verschillende hoeveelheden en combinaties onderzocht. In de tweede proef werden verschillende factoren die mogelijk de vlees kwaliteit van rosékalveren beïnvloeden onderzocht. Deze factoren waren het wel of niet verstrekken van natte bijproducten waarbij onderscheid is gemaakt in bijproductenrantsoenen met een voldoende en met een te laag drogestofgehalte, het verstrekken van extra vitamine E, slachtleeftijd en het verstrekken van stro tijdens de laatste twee dagen voor slachten. Bij de proeven waren in totaal 270 zwartbonte stierkalveren betrokken. Het onderzoek startte op een leeftijd van 16 weken en duurde tot afleveren op een leeftijd van 32 tot 38 weken. Alle rantsoen bevatten als basis 30% snijmaïs. De controlerantsoenen bevatten daarnaast 70% mengvoer. In de bijproductenrantsoenen werd mengvoer gedeeltelijk vervangen door natte bijproducten.

Uit beide proeven bleek dat met bijproductenrantsoenen minimaal vergelijkbare resultaten gerealiseerd kunnen worden als met een rantsoen van 70% mengvoer en 30% snijmaïs. Bij een aandeel van 15% natte bijproducten waren er nauwelijks verschillen in voeropname en groei tussen de verschillende groepen. Alleen de dieren die aardappelpersvezels kregen bleven achter. Over het algemeen namen voeropname en groei af wanneer het aandeel bijproducten toenam tot 30%. Dit effect was het minst groot bij het rantsoen met maïsgluten en het grootst bij het rantsoen met aardappelpersvezels. In proef 2 bleven de kalveren die een bijproductenrantsoen kregen met een laag drogestofgehalte (BN) achter in voeropname en groei vergeleken met de groep die een rantsoen kreeg met een hoog drogestofgehalte (BD). Vergeleken met de controlegroep was de voeropname van groep BN lager. De groei was niet verschillend. Effecten van natte bijproducten op voeropname en groei hangen waarschijnlijk voor een groot deel samen met drogestofgehalte van het rantsoen. Resultaten van dit onderzoek komen in grote lijnen overeen met de resultaten van eerder uitgevoerd onderzoek met bijproducten in rantsoenen voor rosékalveren (Bikker, 1998). Het negatieve effect van een laag drogestofgehalte op voeropname en groei was in dat onderzoek wat minder groot dan in de nu uitgevoerde proef 1. Bikker adviseerde voor rosé kalveren een rantsoen met een minimum drogestofgehalte van 45%. Dit advies wordt gehandhaafd. In de praktijk betekent dit dat ongeveer 40% van het mengvoer vervangen kan worden door natte bijproducten. Dit levert afhankelijk van de prijzen van verschillende producten een vermindering van de voerkosten op van circa 25 gulden per kalf.

Uit proef 2 bleek dat het karkasgewicht van kalveren die geslacht werden op een leeftijd van 38 weken ruim 40 kg hoger was dan kalveren die geslacht werden op een leeftijd van 32 weken. Ook waren de oudere kalveren beter beveleedheid en hadden ze een hogere score voor vetheid. Tijdens de laatste zes weken bleef de groei op een hoog niveau van bijna 1470 gram per dag. De voerbenutting van de oudere kalveren was wel duidelijk slechter, 4,7 kVEVI per kg groei tegenover 4,3 voor de jongere dieren. Mede door de EU-premie-regelingen is het financieel aantrekkelijker kalveren af te mesten tot een leeftijd van circa 38 weken dan tot een leeftijd van 32 weken. Of het afleveren op een leeftijd ouder dan 38 weken aantrekkelijk is blijft de vraag. Hieraan is in dit onderzoek is geen aandacht besteed.

Karkas- en vleeskwaliteit van oudere kalveren zijn waarschijnlijk anders dan van jongere kalveren. Deze kwaliteit is bepalend voor de afzetmogelijkheden die slachterijen hebben. Het is wenselijk meer inzicht te krijgen in met name de vleeskwaliteit van kalveren van verschillende leeftijden. Helaas zijn de resultaten van de vleeskwaliteitsmetingen in het uitgevoerde onderzoek niet goed bruikbaar. Bij 40% van de kalveren bleek de eind-pH van het vlees afwijkend te zijn. Dit is waarschijnlijk veroorzaakt door extra stress tijdens het slachten. Een afwijkende (hoge) eind-pH heeft grote invloed op veel vleeskwaliteitsparameters. Hierdoor is het niet mogelijk op basis van dit onderzoek uitspraken te doen over effecten van rantsoen, leeftijd en vitamine E op vleeskwaliteit en kleurstabiliteit. Stro voeren tijdens de laatste twee dagen voor afleveren veroorzaakte in combinatie met de extra stress bij afleveren een hogere eind-pH. Kalveren die een rantsoen met stro kregen namen ongeveer 7 kg meer in gewicht af dan kalveren die geen stro in het rantsoen kregen. Het effect van het voeren van stro op pensvolume en uitloop van maagdarminhoud tijdens het slachten en daarmee op bezoedeling van het karkas lijkt slechts beperkt. Waarschijnlijk is schoon aanleveren van dieren belangrijker om bezoedeling van karkassen te verminderen.

Summary

Two trials conducted in Waiboerhoeve's beef cattle experimental farm between 1997 and 1999 further investigated the feeding of wet by-products to pink veal calves. In the first trial, rations containing three by-products (potato pulp, pressed beet pulp silage and maize gluten) in different proportions and combinations were investigated. In the second trial, various factors that might influence the meat quality of pink veal calves were investigated: whether or not wet by-products were fed (distinguishing between by-product rations containing sufficient or insufficient dry matter); giving supplementary vitamin E; age at slaughter; and feeding supplementary straw during the two days before slaughter. In total, 270 Friesian bull calves were involved. They were 16 weeks old at the start of the trials and 32 to 38 weeks old when they ended. All rations contained 30% silage maize. The control rations contained 70% compound feed, but in the by-product rations the compound feed was wholly or partly replaced by wet by-products.

Both trials indicated that by-product rations will achieve, at the minimum, results comparable to those achieved from a ration of 30% silage maize and 70% compound feed. Rations containing 15% of wet by-products gave little or no differences in feed intake and growth between the groups, except for the calves receiving potato pulp: these lagged behind. In general, feed intake and growth declined when the proportion of by-products rose to 30%. This effect was smallest in calves fed the ration with maize gluten and greatest in calves fed the ration with potato pulp. In trial 2, the calves fed a by-product ration with a low dry matter content (BN) had a lower feed intake and growth than the group receiving a ration with a high dry matter content (BD). The feed intake of group BN was less than that of the control group, but there was no difference in growth. It seems that the effects of wet by-products on feed intake and growth largely depend on the dry matter content of the ration. The results of this study broadly agree with the results of an earlier study on by-products in rations for pink veal calves (Bikker, 1998). In that research, the negative effects of a low dry matter content on feed intake and growth were less marked than in our trial 1. Bikker recommended feeding pink veal calves a ration with a minimum dry matter content of 45%. Following this recommendation means that approximately 40% of the compound feed can be replaced by wet by-products. Depending on the price of the various products, this reduces the costs of feeding calves by circa 25 guilders per animal.

In trial 2 it was found that the carcass weight of calves slaughtered at 38 weeks was over 40 kg heavier than that of calves slaughtered at 32 weeks. The older calves had a better conformation and scored higher for fattiness. During the final weeks their growth rate remained high: almost 1470 grams per day. The feed utilisation of these older calves was clearly poorer, however: 4.7 kVEVI (feed units for meat production) per kg growth versus 4.3 for the younger animals. EU premiums also make it more financially attractive to finish calves to an age of 38 weeks rather than 32 weeks. It is unclear whether it is still attractive to deliver calves older than 38 weeks; we did not investigate this.

The carcass and meat quality of the older calves were clearly different compared with the younger calves. This quality determines the potential sales of abattoirs. More needs to be found out, especially about the meat quality of older calves. The results of the meat quality measurements conducted in this study were, unfortunately, not very insightful. In 40% of the calves the final pH of the meat was anomalous, presumably because of extra stress during slaughter. As an aberrant (high) final pH has a great influence on many meat quality parameters, in this study it was not possible to draw conclusions on the effects of ration, age and vitamin E on meat quality and colour stability. Feeding straw in the last two days before slaughter, combined with the extra stress on delivery resulted in a higher final pH. Calves given a ration containing straw lost about 7 kg more weight than calves that received no straw in the ration. The effect of feeding straw on the rumen volume and loss of gastric contents during slaughter and hence on the soiling of the carcass seemed to be limited. In order to reduce soiling of the carcasses it would seem more important to deliver clean animals.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Algemeen.....	2
2.2	Huisvesting	2
2.3	Proefopzet	2
2.3.1	Opzet proef 1	2
2.3.2	Opzet proef 2.....	3
2.3.3	Dieren en indeling	4
2.3.4	Rantsoenen en voedermiddelen.....	5
2.4	Waarnemingen.....	8
2.5	Statistische analyse	8
3	Resultaten	10
3.1	Proef 1	10
3.1.1	Gezondheid dieren	10
3.1.2	Voeropname, groei en voederconversie	10
3.1.3	Slachresultaten.....	13
3.2	Proef 2	15
3.2.1	Gezondheid dieren	15
3.2.2	Voeropname, groei en voederconversie	15
3.2.3	Slachresultaten.....	16
3.2.4	Reinheid kalveren en bezoedeling karkassen	17
3.2.5	Vleeskwaliteit.....	19
4	Discussie	21
4.1	Algemeen.....	21
4.2	Effect van soort en aandeel bijproducten op prestaties kalveren	21
4.3	Effect van leeftijd op prestaties kalveren	23
4.4	Reinheid kalveren en bezoedeling karkassen	23
4.5	Vleeskwaliteit.....	23
4.6	Optimalisering afmeststrategie.....	24
5	Conclusies	26
	Literatuur	27

1 Inleiding

De roséveleskalverhouderij heeft zich na ongeveer 10 jaar ontwikkeld tot een volwaardige sector. Een meer constante levering van karkassen en kalfsvlees van bekende, uniforme kwaliteit is echter gewenst om de marktpositie verder te kunnen verbeteren. Belangrijke parameters voor vleeskwaliteit zijn kleur, kleurstabieleit en malsheid. Deze worden deels bepaald door slachtleeftijd en rantsoen.

Over het algemeen is bij oudere dieren de vleeskleur donkerder en neemt de malsheid af. De slachtleeftijd van kalveren wordt bepaald door gewicht, slachtrijpheid en economische overwegingen. Bij de productie van rosékalfsvlees richt men zich in principe op dieren met een leeftijd van circa 8 maanden. In de praktijk blijkt de slachtleeftijd van rosékalveren echter nogal te variëren. Kalvermesters houden de kalveren vaak langer dan 32 weken om een voldoende gewicht en slachtrijpheid te realiseren. De afgelopen drie jaar was het gemiddeld karkasgewicht van rosékalveren circa 185 kg. Naar verwachting zal de huidige EU-premiereregeling de productie van oudere en dus zwaardere kalveren verder stimuleren.

Rantsoensamenstelling heeft via voerintensiteit en groei van de dieren invloed op eindgewicht en/of slachtleeftijd en daarmee op vleeskwaliteit. Daarnaast kan het rantsoen bijvoorbeeld door ijzer- en vitamine E-gehalte ook een rechtstreeks effect hebben op vleeskleur en kleurstabieleit. Rosékalveren krijgen veelal een energierijk rantsoen met als basis mengvoer en snijmaïs. Om de kostprijs te verlagen voeren veel rosékalverhouders hun dieren daarnaast natte bijproducten. Uit eerder onderzoek van het PV (Bikker, 1998) is gebleken dat rosé kalveren met een rantsoen met natte bijproducten goed kunnen presteren, mits voldaan wordt aan gangbare rantsoen-eisen. Bij een verkeerd samengesteld rantsoen, bijvoorbeeld bij een te laag drogestofgehalte, lopen voeropname en groei terug waardoor kalveren ouder worden afgeleverd. Hierdoor zou indirect de vleeskwaliteit van de dieren negatief beïnvloed kunnen worden. In genoemd onderzoek is de vleeskwaliteit van de kalveren echter niet onderzocht. Bovendien is toen maar één combinatie van drie bijproducten onderzocht, waarbij het drogestofgehalte is gevarieerd door de natte en droge variant van het bijproductenmengsel tegen elkaar uit te wisselen. Er is dan ook behoefte aan meer inzicht in effecten van rantsoenen met verschillende (combinaties van) soorten en hoeveelheden bijproducten op technische prestaties en vleeskwaliteit van rosékalveren.

Een ander belangrijk aspect van vleeskwaliteit is kleurstabieleit. Dit is een maat voor de snelheid waarmee de helderrode spierkleurstof oxymyoglobine tijdens het bewaren wordt omgezet in het grijsbruine metmyoglobine. Kleurstabieleit is hierdoor van belang voor de indruk van versheid van het vlees. Meerdere factoren waaronder temperatuur, spiervezeltype en eind-pH spelen hierin een rol. Verschillende proeven hebben aangetoond dat vitamine E in de voeding tot een betere kleurstabieleit leidt (Eikelenboom, 2000). Men veronderstelt dat vitamine E hierbij als antioxidant werkt waardoor de omzetting van oxymyoglobine in metmyoglobine, en daarmee de verkleuring van het vlees, wordt vertraagd.

Naast de genoemde aspecten kleur, malsheid en kleurstabieleit is reinheid van karkassen een belangrijk aandachtspunt bij het verbeteren van de kwaliteit van rosékalfsvlees. Slachterijen willen zo veel mogelijk voorkómen dat karkassen bezoedeld raken met maagdarminhoud en haren. Schoon aanleveren van kalveren met weinig maagdarmvulling kan hieraan een belangrijke bijdrage leveren. Via voeronthouding voor slachten kan de maagdarmvulling beperkt worden. Dit is echter pas effectief bij een langere periode van voeronthouding. Uit welzijnsoogpunt is dat niet gewenst. Wellicht is het voeren van gehakseld stro een alternatief waarmee de maaginhoud bij slachten wordt verminderd en er minder kans is op bezoedeling van het karkas.

In dit onderzoek zijn de effecten van verschillende soorten en hoeveelheden natte bijproducten op de technische prestaties en vleeskwaliteit van de kalveren onderzocht. Daarnaast zijn andere factoren onderzocht die mogelijk invloed van invloed zijn op karkas- en/of vleeskwaliteit van de kalveren, namelijk slachtleeftijd, het verstrekken van extra vitamine E en het verstrekken van gehakseld stro in het rantsoen tijdens de laatste twee dagen voor afleveren.

2 Materiaal en methode

2.1 Algemeen

Het onderzoek bestond uit twee verschillende proeven. Beide zijn uitgevoerd op het Proefbedrijf Vleesvee van de Waiboerhoeve in Lelystad. In de eerste proef zijn rantsoenen met drie verschillende soorten bijproducten, respectievelijk aardappelpersvezels, bietenperspulp en maïsgluten, met elkaar vergeleken. Deze producten werden in verschillende combinaties en in verschillende hoeveelheden in het rantsoen opgenomen waarna de technische prestaties van de kalveren zijn beoordeeld. In de tweede proef lag de nadruk op de vleeskwiteit van de dieren. Verschillende factoren die deze kwaliteit mogelijk beïnvloeden zijn onderzocht. Eén daarvan was het wel of niet verstrekken van natte bijproducten, waarbij onderscheid is gemaakt in bijproductenrantsoenen met een hoog en een laag drogestofgehalte. Andere factoren die in deze proef zijn onderzocht zijn het verstrekken van extra vitamine E, de leeftijd bij slachten en het voeren van gehakseld stro vlak voor het afleveren. In deze proef is samengewerkt met ID Lelystad. De afdeling Productkunde van dit instituut was verantwoordelijk voor de vleeskwiteitsbepalingen. De eerste proef is uitgevoerd van december 1997 tot april 1998, de tweede van oktober 1998 tot april 1999. In beide proeven is gebruik gemaakt van zwartbonte stierkalveren. De proeven startten na de opfokperiode toen de dieren 16 weken oud waren en duurden tot slachten op een leeftijd tussen 32 en 38 weken. De kalveren werden geslacht in een commerciële slachterij.

2.2 Huisvesting

Tijdens de periode van onderzoek waren de kalveren gehuisvest in een stal met ruimte voor 160 dieren, verdeeld over twee afdelingen van ieder 80 dieren. Elke afdeling in deze stal telde 16 hokken, verdeeld over vier rijen in dwarsopstelling. De hokken waren voorzien van een houten latten roostervloer. De afmetingen waren 3 x 3 meter. In elk hok werd een groep van vijf dieren gehouden. Via drinknippels konden de kalveren onbeperkt water drinken. De stal was niet geïsoleerd. Natuurlijke ventilatie vond plaats via windbreekgas in de zijwanden van de stal.

2.3 Proefopzet

2.3.1 Opzet proef 1

In proef 1 zijn effecten onderzocht van soort en aandeel bijproduct in het rantsoen op voeropname, groei en slachtkwaliteit. Uitgangspunt was een basisrantsoen van 30% snijmaïs en 70% mengvoer. In de rantsoenen met bijproducten werd een deel van het mengvoer vervangen door aardappelpersvezels, bietenperspulp of maïsgluten. Deze werden in alle mogelijke combinaties gevoerd (zie tabel 1). De totale hoeveelheid bijproducten in het rantsoen was 0, 15, 22,5 of 30% op ds-basis. Het bijbehorende aandeel mengvoer was 70, 55, 47,5 of 40%. Het resterende deel (30%) bestond uit snijmaïs. Het mengvoer in het controlerantsoen (behandeling 14) bevatte hoeveelheden eiwit en fosfor die in de praktijk veel worden toegepast. Naast dit controlerantsoen werd een tweede rantsoen gevoerd zonder bijproducten. In dit rantsoen bevatte het mengvoer minder eiwit en fosfor. Deze variant (behandeling 15) werd in de proef opgenomen als extra validatie van de N- en P- adviezen die het PV uit eerder onderzoek had afgeleid. Volgens deze adviezen is voor rosékalveren na de opfokperiode een rantsoen met 80 g DVE, circa 0 OEB en 4 g P voldoende. In de proef werden drie verschillende soorten mengvoer verstrekt (zie 2.3.4).

Tabel 1 Aandeel product in rantsoen (% op ds-basis) per behandeling in proef 1

Behandeling	Rantsoen	Aandeel				
		Snijmaïs	Mengvoer (incl kriet)	Aardappel- persvezels	Bieten- perspulp	Maisgluten
1	A15	30	55	15		
2	B15	30	55		15	
3	M15	30	55			15
4	AB15	30	55	7,5	7,5	
5	AM15	30	55	7,5		7,5
6	BM15	30	55		7,5	7,5
7	A30	30	40	30		
8	B30	30	40		30	
9	M30	30	40			30
10	AB30	30	40	15	15	
11	AM30	30	40	15		15
12	BM30	30	40		15	15
13	ABM	30	47,5	7,5	7,5	7,5
14	K1	30	70			
15	K2	30	70			

2.3.2 Opzet proef 2

In proef 2 zijn eveneens effecten van soort en aandeel bijproduct in het rantsoen onderzocht. Hierbij lag de nadruk op de effecten op vleeskwiteit. Twee rantsoenen met natte bijproducten en één mengvoer-snijmaïs rantsoen werden met elkaar vergeleken. De bijproductenrantsoenen verschilden van elkaar in drogestof-gehalte. Uitgangspunt was één rantsoen te kiezen met een (te) laag drogestof-gehalte en één met een optimaal drogestof-gehalte. De gewenste gehalten werden vastgesteld op basis van eerder uitgevoerd onderzoek (Bikker, 1998). Het verschil in drogestofgehalte werd gerealiseerd door te variëren in soort en aandeel bijproduct in het rantsoen. De gebruikte natte bijproducten waren aardappelpersvezels, aardappelsnippers en maisgluten. Alle rantsoenen bevatten als basis 30% snijmaïs. Naar verwachting zouden de kalveren die het rantsoen met het lage drogestofgehalte kregen een groeiachterstand oplopen. Om onderscheid te kunnen maken in het effect van leeftijd en van gewicht op vleeskwiteit is in de proef daarom ook de factor leeftijd bij afleveren opgenomen. De kalveren werden geslacht op een leeftijd van 32 of 38 weken. Als derde factor werd het wel of niet toevoegen van vitamine E aan het rantsoen onderzocht (2000 mg vitamine E per dier per dag). Als laatste factor werd het wel of niet verstrekken van gehakseld stro tijdens de laatste twee dagen voor afleveren opgenomen. Uiteindelijk telde de proef 24 proefbehandelingen, met drie factoren op twee niveaus en één factor op drie niveaus (zie tabel 2).

Na slachten van de dieren zijn diverse vleeskwiteitsparameters beoordeeld. Dit gebeurde direct na het slachten in de slachterij aan het karkas. Voor latere beoordelingen werd een gedeelte van één bepaalde spier (M. longissimus) uit het karkas verwijderd.

Bij het slachten van de dieren is in de slachterij ook de reinheid van de kalveren, de maagdarinvulling en de beoedeling van het karkas beoordeeld.

Tabel 2 Proeffactoren in proef 2

Rantsoen	Leeftijd	Vitamine E	Stro
BN Bijproducten, ca 35%ds	32 weken	-	-
			+
		+	-
			+
	38 weken	-	-
		+	-
BD Bijproducten, ca 45%ds	32 weken	-	-
			+
		+	-
			+
	38 weken	-	-
		+	-
KS Mengvoer/snijmaïs	32 weken	-	-
			+
		+	-
			+
	38 weken	-	-
		+	-

2.3.3 Dieren en indeling

Voor beide proeven zijn zwartbonte stierkalveren gebruikt. Per proef werden 160 dieren als nuchter kalf op het proefbedrijf aangevoerd. Dit gebeurde verspreid over twee achtereenvolgende dagen. Het aankoopgewicht lag tussen de 43 en 51 kg en de aankoopklasse volgens het classificatie-systeem van leverancier Dumeco varieerde van A tot AA. De kalveren zijn op het proefbedrijf verder opgefokt. Op een leeftijd van 14 weken werden de dieren opnieuw gewogen. Op basis van dit gewicht werden gelijkwaardige groepen samengesteld. Na indeling van de dieren volgde vanaf een leeftijd van 15 weken een gewenningsperiode van één week, waarin de dieren in een groep aan elkaar konden wennen. In de gewenningsperiode werd voor de groepen die in de proefperiode een rantsoen met bijproducten zouden krijgen alvast een kleine hoeveelheid bijproducten in het rantsoen opgenomen. Vervolgens werden de dieren op een leeftijd van 16 weken op twee achtereenvolgende dagen gewogen, waarna de proefperiode begon. De proefbehandelingen werden door loting aan de verschillende hokken toegewezen. Deze werkwijze werd in beide proeven toegepast.

Proef 1 is uitgevoerd met in totaal 150 kalveren, verdeeld over twee afdelingen en 30 hokken. De kalveren werden verdeeld over twee gewichtsblokken, lichte en zware dieren. Per afdeling was één blok gehuisvest. De kalveren werden per blok gelijktijdig afgeleverd. Voor proef 2 zijn 120 kalveren ingezet. In deze proef zijn geen gewichtsblokken toegepast. Wel werd rekening gehouden met de leeftijd van de kalveren bij aanvoer volgens het I&R-systeem. Deze varieerde van 2 tot 18 dagen. Gemiddeld waren de kalveren 7 dagen oud. De kalveren werden verdeeld over twee afdelingen. Het aantal hokken bedroeg 24.

2.3.4 Rantsoenen en voedermiddelen

Proef 1

In proef 1 zijn 15 verschillende rantsoenen gevoerd (zie tabel 1). Alle rantsoenen werden gemengd en onbeperkt verstrekt. De totale hoeveelheid natte bijproducten in het rantsoen was 0, 15, 22,5 of 30% op ds-basis. Doordat de afzonderlijke bijproducten duidelijk verschilden in ds-gehalte varieerde ook het ds-gehalte van het rantsoen. Dit lag tussen 30 en 60%. Om een tekort aan vitaminen en mineralen in de rantsoenen met bijproducten te vermijden werd een speciale brok gevoerd met een verhoogd gehalte (2x normale gehalte) vitaminen en mineralen. Daarnaast werd per rantsoen het gewenste Ca-gehalte gerealiseerd door 0,5 tot 1,5 % krijt toe te voegen. Gestreefd werd naar een Ca-gehalte van 8 à 10 g Ca per kg ds, bij een Ca/P verhouding van circa 2. Naast het controlerantsoen met snijmais en mengvoer werd een tweede rantsoen gevoerd zonder bijproducten. In dit rantsoen bevatte het mengvoer minder eiwit en fosfor. Tabel 3 en 4 geven de gemiddelde voederwaarde van voedermiddelen. In proef 1 is gebruik gemaakt van twee verschillende partijen snijmais waarvan de voederwaarde vrijwel gelijk was. De mais was met gemiddeld 985 VEVI per kg ds van goede kwaliteit (zie tabel 3). Ook de natte bijproducten waren met een VEVI-gehalte tussen de 1140 en 1180 VEVI van goede kwaliteit (tabel 3). De samenstelling van de aardappelpersvezels en de bietenperspulp was vrij constant. Bij de maïsgluten was er sprake van meer variatie. Een partij had een duidelijk lager re-gehalte (110 g/kg ds) dan gebruikelijk. Ook het OEB-gehalte was lager (-28 g/kg ds). VEVI-en DVE-gehalte waren niet duidelijk afwijkend. Waarschijnlijk is deze afwijking veroorzaakt doordat er tijdens het productieproces minder maïsweekwater is toegevoegd dan gebruikelijk.

De samenstelling van de mengvoerders staat in tabel 4. In proef 1 zijn drie verschillende mengvoerders gebruikt. De voeders bevatten geen voerbepaarder. Mengvoer 1 en 2 werden gebruikt in alle bijproductenrantsoenen. De grondstoffsamenstelling en daarmee ook de voederwaarde van deze voeders was vrijwel gelijk. Ze verschilden alleen in P-gehalte. Mengvoer 1 bevatte volgens berekening 5 g P per kg en voeder 2 7 g/kg. Afhankelijk van soort en hoeveelheid bijproduct in het rantsoen werd de verhouding tussen voeder 1 en 2 in het rantsoen aangepast. Streefwaarde was een P-gehalte tussen 4 en 4,5 g P per kg ds. Het P-gehalte in mengvoer 2 werd verhoogd door het opnemen van mononatriumfosfaat ten koste van zout. Voeder 1 werd ook gevoerd in het controlerantsoen van mengvoer en snijmais. Mengvoeder 3 werd toegepast als extra variant in het mengvoersnijmais rantsoen. Dit mengvoeder bevatte minder eiwit en fosfor dan voeder 1 uit het controlerantsoen. Het verschil is gerealiseerd door de soort grondstoffen zoveel mogelijk gelijk te houden en te variëren in het aandeel. De gehalten ruw eiwit, ruw celstof, ruw as en ruw vet die in alle mengvoerders zijn geanalyseerd komen goed overeen met de waarden die de fabrikant had opgegeven. Het geanalyseerde Ca- en P-gehalte was circa 10% lager dan de opgegeven waarde. Doordat ook het P-gehalte in de snijmais iets lager was dan vooraf berekend was het P-gehalte in de rantsoenen uiteindelijk iets lager dan de streefwaarde (zie tabel 5). Het VEVI-gehalte was met gemiddeld bijna 1090 VEVI voor alle rantsoenen vrijwel gelijk. Ook het DVE-gehalte verschilde nauwelijks. Het OEB-gehalte lag voor de meeste rantsoenen tussen de 10 en -10 g OEB per kg ds. Rantsoenen 7, 8 en 10 met een groot aandeel aardappelpersvezels en/of bietenperspulp hadden een duidelijk lagere OEB van ongeveer -20 g per kg ds. Daarmee is het OEB-gehalte wat lager dan de streefwaarde van het PV van circa 0 OEB. Een negatieve OEB in het rantsoen is echter ook goed mogelijk. Dit bleek uit eerder onderzoek waarin een rantsoen met negatieve OEB van -20 g/kg ds geen effect had op de prestaties van rosékalveren.

Proef 2

In proef 2 zijn drie verschillende rantsoenen gevoerd, twee rantsoenen met natte bijproducten en één mengvoersnijmaisrantsoen. Alle rantsoenen werden gemengd en onbeperkt verstrekt. Het ene bijproductenrantsoen had een (te) laag ds-gehalte, ca 35%, het andere bevatte circa 45% ds. De gebruikte natte bijproducten waren aardappelpersvezels, aardappelsnippers en maïsgluten. De samenstelling van de producten staat in tabel 3. Gedurende acht weken werden de aardappelsnippers vervangen door gestoomschilde aardappelen omdat snippers niet verkrijgbaar waren. De voederwaarde van de gestoomschilde aardappelen was gelijk aan die van de aardappelsnippers. Verschillen in drogestofgehalte van het rantsoen werden bereikt door te variëren in soort en aandeel bijproduct.. Het natte rantsoen bevatte meer natte bijproducten en relatief veel aardappelpersvezels (zie tabel 6). In alle rantsoenen is hetzelfde mengvoer verstrekt. De samenstelling staat in tabel 4. Het mengvoer bevatte geen voerbepaarder. De voederwaarde van de drie rantsoenen was vrijwel gelijk (tabel 7). Doordat het mengvoer relatief veel ijzer bevatte was het ijzergehalte van het mengvoersnijmais rantsoen het hoogst. Bij alle rantsoenen werd aan de helft van de groepen extra vitamine E toegevoegd. Dit gebeurde vanaf 10 weken voor slachten. Bij de groep die op een leeftijd van 32 weken werd geslacht werd dus vanaf 22 weken extra vitamine E verstrekt en bij de groep die op een leeftijd van 38 weken werd geslacht vanaf 28 weken leeftijd. De dosering van vitamine E was 2000 mg per dier per dag. Vitamine E werd vooraf gemengd met een dragergrondstof (tarwezemelgrint). Dit mengsel werd in een hoeveelheid van 80 g per dier per dag direct na het voeren los over het voer gestrooid. De rantsoenen BN, BD en KS bevatten gemiddeld respectievelijk 9, 14 en 18 mg vitamine E per kg ds (tabel 7). Het vitamine E gehalte van de afzonderlijke voedermiddelen varieerde van 2 mg per kg ds voor aardappelpersvezels tot 19 mg per kg ds voor snijmais en krachtvoer. De vitaminen- en

mineralen-premix bevatte meer vitamine E, 132 mg per kg. Het gemiddelde gehalte van de vitamine E-premix was volgens analyse exact gelijk aan de berekende waarde (25 000 mg vitamine E/kg) De extra vitamine E toevoeging leidde tot een duidelijk verschil in vitamine E toediening tussen de proefgroepen.

Aan de helft van alle dieren werd twee dagen voor afleveren gehakseld stro verstrekt. Het stro werd gemengd met het proefrantsoen in een verhouding van 2/3 stro en 1/3 proefrantsoen (ds-basis). De dag voor afleveren kregen de kalveren 's ochtends de helft van de normale voer. 's Avonds werden eventuele resten verwijderd.

Tabel 3 Gemiddelde samenstelling van snijmais en natte bijproducten (g/kg ds)

Proef	Voedermiddel	Ds	Re	Rc	Ras	Rvet	Zetmeel	Suiker	VEVI	DVE	OEB
1	Snijmais	340	80	184	56		326		985	49	-27
	Aardappelpersvezels	150	59	210	30	9	357		1137	81	-74
	Maisgluten	430	160	92	45	52	331		1187	91,4	6,6
	Bietenperspulp	210	107	200	62	20		49	1179	111	-67
2	Snijmais	310	70	200	50		315		966	47	-31
	Aardappelpersvezels	155	66	203	35	15	510		1120	72	-57
	Aardappelsnippers	289	68	22	22	6	689		1235	69	-48
	Maisgluten	435	170	81	54	28	318		1167	94	12
	Sojaschroot	87	478	82	74	26	62		1224	253	177

Tabel 4 Samenstelling krachtvoerders proef 1 en 2

	Proef 1			Proef 2
Voer	1	2	3	1
Code	277	278	279	215
Voederwaarde (g/kg) ¹⁾				
VEVI	1000	1000	1000	1000
DVE	90	90	85	90
OEB	20	20	10	20
<i>Grondstoffen (%)</i>				
Aardappelvezelpellets	5	5	5	
Bietenpulp (10-15% suiker)	8,6	8,4	20	10,8
Bietmelasse	5	5	6,7	4,7
Bietvinasse (re<250)				5,3
Citruspulp (22% suiker)	10	10	10	5
Lupinen (rv<70, re<335)	2,3	2,3		1
Kokosschilfers (rvet>100)	10	10	9,2	
Maismeel	5,9	5,9	9,2	
Maisglutenvoermeel (re>200)	10	10	10	25
Mais				6,2
Palmolie	0,3	0,3	0,6	1
Palmpitschilfers (rc<220)	15	15	10	10,9
Sojahullen (rc>310)	10	10	10	8,4
Sojaschroot (rc 50-70, re>440)				4,1
Tarwe	9,3	9,3		9,6
Tarwegries	3,6	3,6	5	5
Krijt	1,2	1,2	1,1	1,6
Mononatriumfosfaat		0,8		
Monocalciumfosfaat	0,6	0,6	0,4	0,2
Zout	1	0,3	0,9	0,4
Ureum	1	1	0,7	
Premix 1 ³⁾	1,0	1,0	1,0	0,5
Premix 2 ⁴⁾	0,2	0,2	0,2	
<i>Gehalten (g/kg)²⁾</i>				
Vocht	90	100	110	110
Ruw eiwit	155	155	142	160
Ruwe celstof	118	117	116	98

Ruw as	74	73	75	82
Ruw vet	43	40	39	41
Ca	8,4	8,3	8,2	8,6
P	4,5	6,3	3,7	5,0

¹⁾ Volgens opgave fabrikant op basis van grondstofsamenstelling

²⁾ Gehalten volgens analyse

³⁾ Samenstelling per kg: 10 g Ca, 200 g Mg, 2500 mg Cu, 8000 mg Fe, 5000 mg Mn, 4800 mg Zn, 80 mg Co, 200 mg I, 26 mg Se, 2000000 ie vitamine A, 400000 ie vitamine D3

⁴⁾ Premix vitamine A en D3, uiteindelijke gehalten in mengvoer 25 000 ie vitamine A en 5000 ie vitamine D3

Tabel 5 Voederwaarde en chemische samenstelling (g/kg ds) rantsoenen in proef 1

Behandelin	Rantsoen	Ds	VEVI	DVE	OEB	zetmeel	Ca	P
g								
1	A15	39,6	1082	82	-7	256	7,6	3,5
2	B15	44,7	1089	87	-6	203	8,4	3,6
3	M15	53,3	1085	83	4	251	9,0	4,1
4	AB15	42	1086	85	-6	229	8,0	3,6
5	AM15	45,4	1087	83	-1	254	7,5	3,7
6	BM15	48,6	1091	85	0	227	7,9	3,8
7	A30	29,8	1083	80	-21	282	8,2	3,4
8	B30	35,9	1095	88	-19	176	8,2	3,6
9	M30	48,6	1088	81	1	274	9,3	4,3
10	AB30	32,6	1084	84	-20	229	9,0	3,5
11	AM30	37	1085	80	-10	279	7,9	3,5
12	BM30	41,3	1092	85	-9	225	8,7	3,5
13	ABM	40,4	1090	84	-8	241	7,4	3,4
14	K1	59	1089	86	8	229	7,1	4,0
15	K2	59	1088	82	0	220	7,1	3,5

Tabel 6 Aandeel product (%) in rantsoenen proef 2

Voedermiddel	Rantsoen		
	BN (bijproducten, nat)	BD (bijproducten, droog)	KS (mengvoer/snijmaïs)
Snijmaïs	30	30	30
Mengvoer	18	39	70
Aardappelpersvezels	15		
Aardappelsnippers	10	15	
Maïsgluten	17,5	10	
Sojaschroot	7,5	5	
Premix	2	1	

Tabel 7 Voederwaarde en chemische samenstelling (g/kg ds) rantsoenen proef 2

	Rantsoen		
	BN	BD	KS
Ds (%)	33,4	45	57
VEVI	1082	1096	1085

DVE	86	86	86
OEB	-3	2	6
Zetmeel	331	299	214
Ca	7,6	6,9	7,3
P	4,1	4,3	4,4
Fe (mg/kg ds)	226	266	338
Vitamine E (mg/kg ds)	9,4	13,8	18,4

2.4 Waarnemingen

- De kalveren zijn elke vier weken gewogen. Bij start en einde van de proef zijn de dieren op twee achtereenvolgende dagen gewogen om de betrouwbaarheid van begin- en eindgewicht te vergroten. In proef 2 werden de kalveren ook op de ochtend van afleveren, voor transport naar de slachterij, gewogen.
- De verstrekte hoeveelheid voer werd dagelijks vastgelegd. Eenmaal per week werden de voerresten verwijderd en gewogen.
- Wekelijks zijn monsters genomen van snijmaïs en mengvoer. Deze zijn per vier weken samengevoegd en geanalyseerd. In mengvoer zijn de gehalten aan droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as en ruw vet bepaald. In snijmaïs zijn droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as en zetmeel bepaald. Tevens is bij snijmaïs de in-vitro verteerbaarheid van de organische stof bepaald waarmee VEVI-, DVE- en OEB-gehalte werden berekend. Voor de berekeningen van P- en Ca-gehalte is uitgegaan van de gehalten afkomstig van de partij-analyses van snijmaïs, die voorafgaande aan de proef zijn uitgevoerd. Van de natte bijproducten en sojaschroot werden droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as, ruw vet, zetmeel (alleen bij bietenperspulp) en de mineralen Ca, K, Na, Mg, P en ijzer bepaald. Met de bepaalde in-vitro verteerbaarheid van de organische stof zijn VEVI-, DVE- en OEB-gehalte berekend. Van alle afzonderlijke voedermiddelen in proef 2 en van de drie verschillende mengsels is het vitamine E gehalte bepaald. Bovengenoemde vier-weekse verzamelmonsters werden samengevoegd tot één monster waarin het vitamine E-gehalte werd bepaald door een laboratorium van de firma Roche. Wegens het effect van ijzer op de vleeskleur van kalveren is ook het ijzergehalte van de verschillende voedermiddelen bepaald.
- Voorkomende ziektes en behandelingen van dieren werden geregistreerd.
- De slachtgegevens karkasgewicht, bevelesdheid en vetbedekking (volgens SEUROP-classificatie) en de vleeskleur zijn vastgelegd.
- In proef 2 heeft de afdeling Productkunde van ID-Lelystad vleeskwaliteitsbepalingen uitgevoerd. Op de dag van slachten werd bij alle dieren de vleeskleur van de vinkenlap gemeten. Nadat de karkassen uit de snelkoeling kwamen werden pH en temperatuur van een spier, de M. longissimus thoracis, gemeten. Dit werd de volgende dag herhaald. Een deel van deze spier is uit het karkas verwijderd, waarna deze voor vervolgonderzoek is gebruikt. De spier werd in plakken gesneden. Van deze monsters zijn dripverlies, eind-pH, TBA-waarden (maat voor vetoxidatie), vitamine E-gehalte en instrumentele malsheid (scheurweerstand) bepaald. In een bewaarproef werd de kleurstabiliteit van het vlees gemeten door op dag 3, 5, 7 en 9 na slachting de vleeskleur te bepalen. Voor een uitgebreide beschrijving van de methode van onderzoek wordt verwezen naar rapport 2023 van ID-Lelystad (Eikelenboom, 2000).
- Tijdens en na het slachten van de dieren is de reinheid van de kalveren en de bezoedeling van het karkas beoordeeld. Hiervoor is met slachterij Vitelco een protocol opgezet. Beoordeeld werden de reinheid van buik en staart van de kalveren en het verloop van uithalen van het maagdarmpakket. Bij de kalveren die op een leeftijd van 32 weken werden geslacht heeft de RVV de uiteindelijke bezoedeling van het karkas met mestdeeltjes en haren beoordeeld. Dit gebeurde behalve bij de 59 proefkalveren ook bij 38 'rest' kalveren, afkomstig van dezelfde koppel, die gelijktijdig geslacht werden.

2.5 Statistische analyse

Resultaten van proef 1 zijn geanalyseerd via regressie-analyse met het statistisch pakket Genstat 5, release 4.1. Het hokgemiddelde van vijf dieren vormde de experimentele eenheid voor analyse. In het model zijn als mogelijke termen opgenomen het gewichtsblok, het aandeel van elk soort bijproduct in het rantsoen, het aandeel niet-bijproducten, en de onderlinge interacties. Alleen significante termen zijn in het model opgenomen. Dit betekent dat het model voor elke variabele iets anders kan zijn. Met name groei en eindgewicht kon het model goed schatten (circa 80% variantie verklaard). Daarnaast is een variantieanalyse uitgevoerd met de ANOVA-procedure van Genstat waarin binnen het voeren van bijproducten of mengvoer de effecten van soort mengvoer en soort en aandeel bijproduct werden geanalyseerd. De resultaten van behandeling 13 (22,5% bijproducten) zijn hierbij achterwege gelaten omdat deze het model ongebalanceerd maken. Proef 2 is geanalyseerd met variantieanalyse. Hiervoor is de ANOVA-procedure van het programma Genstat gebruikt. Hokgemiddelden van vijf dieren vormden

ook in deze proef de experimentele eenheid. In de tabellen met resultaten is naast het gemiddelde ook de standard error of difference (sed) weergegeven. Wanneer verschillen tussen twee behandelingen groter zijn dan ongeveer twee keer deze sed is er sprake van een statistisch aantoonbaar effect. Dit wordt aangegeven met letters. Verschillende letters (a,b,c) bij behandelingen betekenen een statistisch aantoonbaar verschil tussen deze behandelingen.

De resultaten van het vleeskwaliteitsonderzoek in proef 2 zijn geanalyseerd met een gemengd variantieanalyse-model met behulp van het programma Genstat 5. In het model zijn verschillende significante termen opgenomen waarmee het effect van soort en aandeel bijproduct op de betreffende parameters wordt beschreven.

Significantie van termen in het model is getoetst met de Wald-test. Niet voor alle parameters waren dezelfde termen significant, waardoor modellen voor verschillende parameters verschillende termen kunnen bevatten.

Mogelijke termen in het model waren het aandeel niet-bijproducten in het rantsoen, het aandeel aardappelpersvezels, het aandeel bietenperspulp en het aandeel maïsgluten en hun onderlinge interacties. Ter illustratie het model voor groei dat een responscurve als volgt beschrijft:

$$Y = \beta_0 O + \beta_1 A + \beta_2 B + \beta_3 C + \beta_{01} OA + \beta_{03} OC + \beta_{13} AC + \beta_{013} OAC$$

waarin O het totaal aandeel niet-bijproducten in het rantsoen is (100-A-B-C), A het aandeel aardappelpersvezels, B het aandeel bietenperspulp en C het aandeel maïsgluten. De β 's zijn de regressiecoëfficiënten voor de lineaire en de interactie-effecten.

3 Resultaten

3.1 Proef 1

3.1.1 Gezondheid dieren

Van de 150 kalveren is er tijdens de proef één voortijdig uitgevallen. Dit dier is op het bedrijf gestorven, waarschijnlijk als gevolg van luchtwegaandoeningen. Tijdens de proef hadden veel dieren last van luchtweginfecties. In totaal zijn 55 dieren behandeld. Er was geen relatie tussen afdeling of proefrantsoen en ziekte van de kalveren. Zes zieke dieren bleven dermate achter in groei dat ze in de berekeningen buiten beschouwing gelaten zijn. Het betrof hier dieren uit zes verschillende hokken.

3.1.2 Voeropname, groei en voederconversie

De proefperiode startte op een leeftijd van 16 weken. De kalveren wogen toen gemiddeld 150 kg. Het zware blok kalveren werd op een leeftijd van 34 weken geslacht, het lichte blok kalveren een week later. Gemiddeld groeiden de kalveren vanaf 16 weken tot slachten 1320 gram per dag. De gemiddelde voeropname was 5,5 kg ds per dag, bij een voederconversie van 4,5 kVEVI per kg groei.

In figuur 1 is de gemiddelde gewichtsontwikkeling van de kalveren tijdens de proefperiode weergegeven. De groei verloopt vrijwel lineair. De figuur toont ook het groeiverloop van de groepen met krachtvoer en van de groep die een rantsoen met 30% aardappelpersvezels op ds-basis ontving. De gemiddelde groei van de krachtvoergroepen ligt iets hoger dan het gemiddelde van alle groepen. Groep A30 realiseerde duidelijk de laagste groei.

De resultaten van het onderzoek zijn op twee manieren geanalyseerd, via variantie-analyse en via regressie-analyse. Tabel 8 geeft de resultaten van voeropname, groei en voerbenutting volgens variantie-analyse. Binnen al dan niet voeren van bijproducten is het effect van soort en aandeel bijproduct en van het krachtvoerrantsoen met minder eiwit en fosfor beoordeeld. Ten opzichte van het controlerantsoen K1 bleken de resultaten met rantsoen K2 niet verschillend. Daarom is in tabel 8 het gemiddelde van rantsoen K1 en K2 weergegeven als rantsoen K. Volgens de statistische analyse bestond er een interactie tussen soort en aandeel bijproduct in het rantsoen. Dit blijkt uit tabel 8. Bij een aandeel van 15% bijproducten is de ds-opname van vrijwel alle soorten niet verschillend van de ds-opname uit een krachtvoerrantsoen. Deze is gemiddeld 5,77 kg ds per dag. Alleen de groep met aardappelpersvezels (A) blijft met 5,04 kg per dag duidelijk achter. Bij een aandeel van 30% is ook de opname van het rantsoen met bietenperspulp (B) en van het combinatierantsoen AB lager dan van het krachtvoerrantsoen. Bij de rantsoenen met (gedeeltelijk) maïsgluten blijft de opname redelijk op peil. Bij het rantsoen met maïsgluten (M) valt de tendens op dat de voeropname bij een aandeel van 15% lager is dan bij een aandeel van 30%. Dit in tegenstelling tot de andere groepen waarbij de voeropname afneemt of gelijk blijft bij een toenemend aandeel bijproducten.

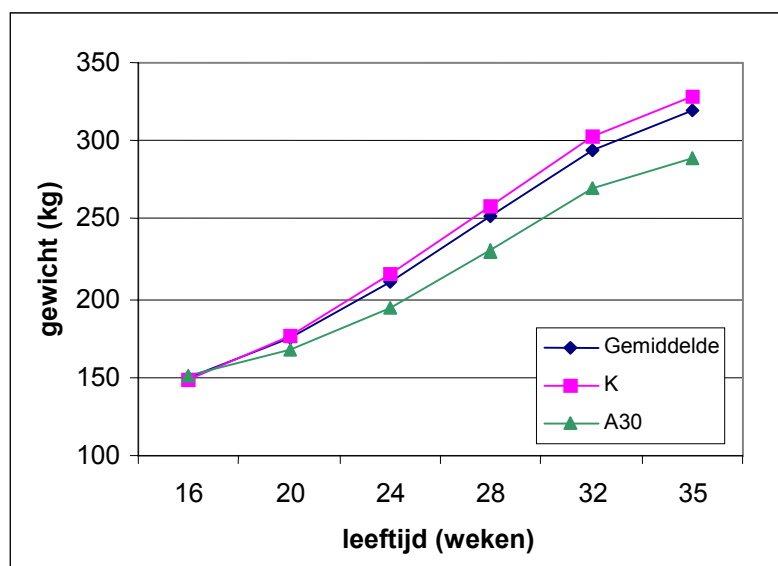
Groep A30 realiseert naast de laagste voeropname ook veruit de laagste groei van alle groepen, 1065 gram per dag. De controlegroep groeit bijna 1400 gram per dag. Bij rantsoenen met 15% bijproducten zijn er vergeleken met de controlegroep geen significante verschillen in groei. Wel is er een duidelijke tendens tot een lagere groei voor de groep die aardappelpersvezels krijgt. Het verschil is bijna 100 g per dag. Bij de rantsoenen met 30% bijproducten blijven net als bij voeropname de groepen met aardappelpersvezels en/of bietenperspulp achter in groei. Bij rantsoenen met (deels) maïsgluten blijft de achterstand beperkt.

De voerbenutting varieert van 4,2 voor groep A15 tot 5,1 kVEVI per kg groei voor groep A30. De krachtvoergroep realiseert gemiddeld 4,5 kVEVI per kg groei. Vergeleken met de krachtvoergroepen is alleen de voerbenutting van groep A30 wezenlijk slechter.

Tabel 8 Voeropname, groei en voerbenutting per rantsoen

Rantsoen Aandeel	Soort Ds (kg/dag)	A	B	M	AB	AM	BM	K	sed
0								5,77 ^{cd)}	
15		5,04 ^{ab)}	5,92 ^{d)}	5,30 ^{abc)}	5,72 ^{cd)}	5,75 ^{cd)}	5,83 ^{d)}		
30		4,99 ^{a)}	5,16 ^{ab)}	5,76 ^{cd)}	5,02 ^{ab)}	5,44 ^{abcd)}	5,52 ^{bcd)}		
	Groei (g/dag)								49,5
0								1396 ^{def)}	
15		1298 ^{bcd)}	1342 ^{cdef)}	1322 ^{cde)}	1351 ^{cdef)}	1439 ^{f)}	1413 ^{ef)}		
30		1065 ^{a)}	1297 ^{bcd)}	1328 ^{cde)}	1203 ^{b)}	1278 ^{bc)}	1322 ^{cde)}		
	VC (kVEVI/kg groei)								0,16
0								4,50 ^{abc)}	
15		4,21 ^{a)}	4,80 ^{cd)}	4,35 ^{ab)}	4,60 ^{bc)}	4,35 ^{ab)}	4,50 ^{abc)}		
30		5,07 ^{d)}	4,35 ^{ab)}	4,72 ^{cd)}	4,52 ^{abc)}	4,62 ^{bc)}	4,56 ^{bc)}		

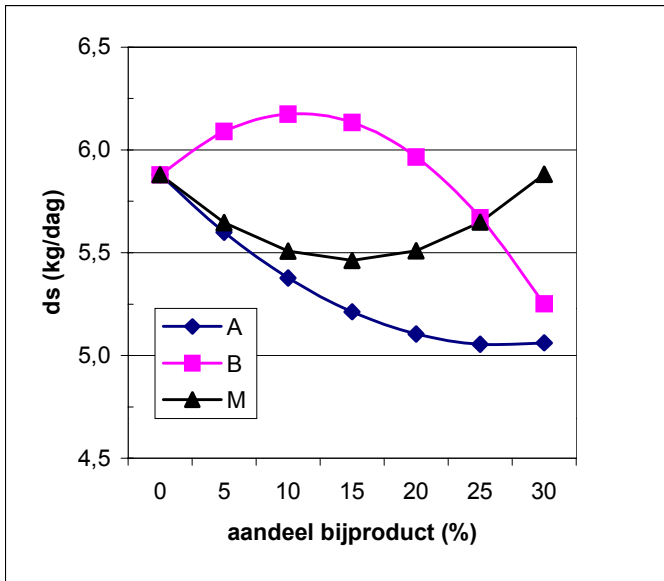
^{abcd)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

Figuur 1 Gewichtsverloop kalveren bij verschillende behandelingen

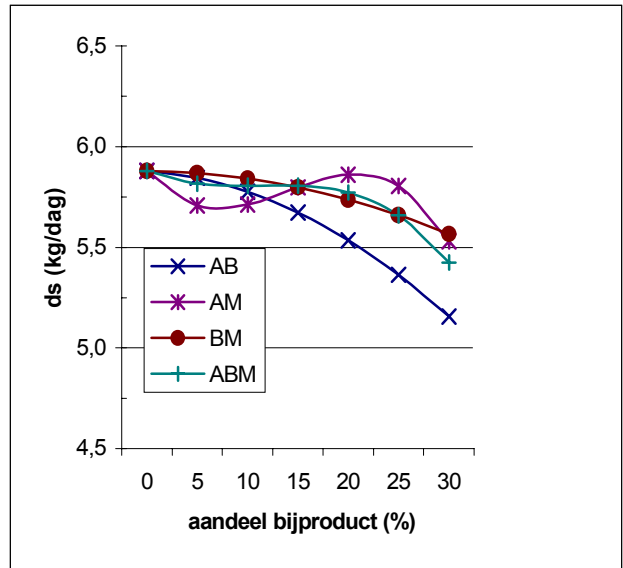
Met regressie-analyse is het verband tussen soort en aandeel bijproduct in het rantsoen en drogestofopname, groei en voederconversie nader geanalyseerd. Een model beschrijft hierbij het verloop van bijvoorbeeld groei, naarmate het aandeel bijproduct in het rantsoen toeneemt. De resultaten hiervan staan in figuur 2 t/m 5. Voor elk soort bijproduct en combinatie van bijproducten geldt een aparte lijn. De figuren geven het gebied weer van 0 tot 30% bijproducten in het rantsoen. De resultaten van het model bij een hoger aandeel bijproducten zijn minder betrouwbaar omdat hiervan geen proefgegevens beschikbaar zijn. Het % verklaarde variantie van de modellen ligt voor groei, eindgewicht en karkasgewicht tussen 75 en 80%, voor drogestofopname bedraagt deze ongeveer 65%.

Uit figuur 2 blijkt duidelijk dat bij aardappelpersvezels de drogestofopname afneemt naarmate het aandeel in het rantsoen stijgt tot 30%. Voor maïsgluten beschrijft het model een lijn waarbij de drogestofopname eerst daalt en vervolgens weer toeneemt. Dit wordt veroorzaakt door de lage opname van de groep met 15% maïsgluten (zie tabel 8). Een min of meer horizontaal verloop van de lijn is waarschijnlijker. Bij de combinaties van bijproducten (figuur 3) is een minder sterke afname van drogestofopname te zien. Alleen bij groep AB neemt de drogestofopname duidelijk af naarmate het aandeel in het rantsoen toeneemt. De regressielijnen voor groei laten een sterke afname zien voor rantsoen A, van ruim 1400 tot minder dan 1100 gram per dag bij een toename van 0 tot 30% in het rantsoen (figuur 4). De daling in groei is minder sterk bij rantsoenen B en M. Dit geldt ook voor de combinatie-rantsoenen BM, ABM en AM. Bij dit laatste rantsoen neemt de groei eerst toe tot ongeveer 1460 g per dag bij een aandeel van ongeveer 15% om daarna vrij sterk te dalen tot 1300 g per dag bij een aandeel van 30%. Rantsoen AB heeft bij de combinatie-rantsoenen de grootste daling in groei.

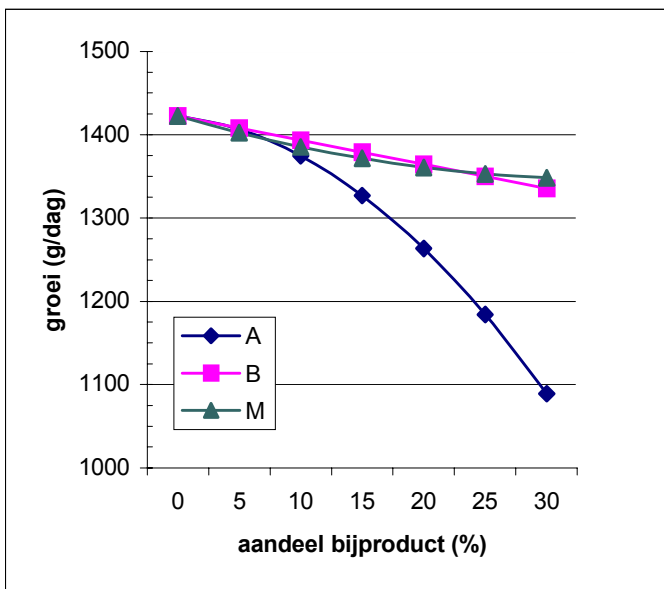
Figuur 2 Invloed van aandeel A, B en M op ds-opname



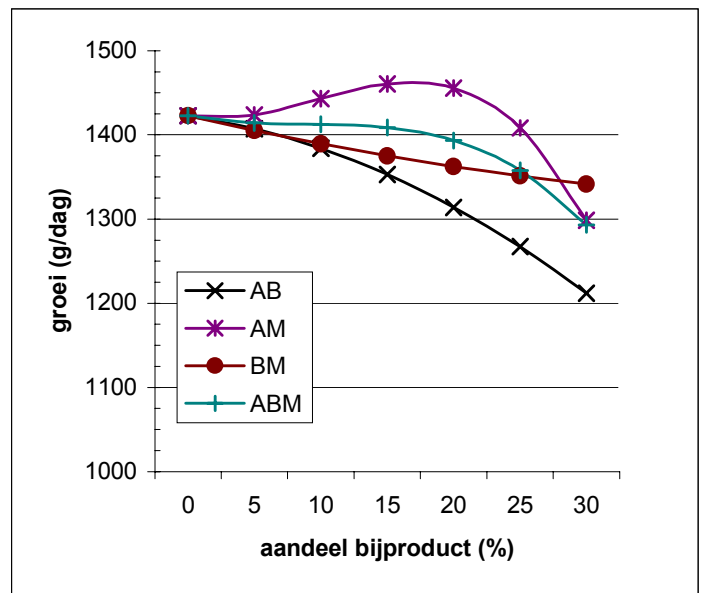
Figuur 3 Invloed van aandeel AB, AM, BM en ABM op ds-opname



Figuur 4 Invloed van aandeel A, B en M op groei



Figuur 5 Invloed van aandeel AB, AM, BM en ABM op groei



3.1.3 Slachresultaten

De slachresultaten zijn op dezelfde manier verwerkt als voeropname en groei. In tabel 9 staan de resultaten van de variantie-analyse. De krachtvoergroepen realiseren een gemiddeld karkasgewicht van ruim 180 kg. Vergeleken met de groepen die 15% bijproducten krijgen zijn er geen wezenlijke verschillen. Wel is er overeenkomstig met de groei een tendens tot een lager eindgewicht voor groep A15. Binnen de 15% bijproductenrantsoenen presteren de groepen AM en BM beter dan groep A. Groep AM is ook beter dan groep B en M. Bij 30% bijproducten behalen groep A en AB een significant lager karkasgewicht dan de krachtvoergroep. Drie van de zes bijproductenrantsoenen, A, AB en AM realiseren een significant lager karkasgewicht bij 30% aandeel dan bij 15%. Ook groep B en BM neigen naar een lager gewicht. De groep met maïsgluten is een uitzondering. Het aanhoudingspercentage varieert tussen 53,2 en 55,5%. Groep A30 en AB30 realiseren een significant lager aanhoudingspercentage dan de krachtvoergroepen. Verder zijn de onderlinge verschillen niet groot. De beveleedheid van de krachtvoergroepen is gemiddeld 0⁰. Alleen groep A30 wijkt hier met een score van minder dan 0 significant van af. Naast de krachtvoergroepen halen ook de groepen AM15, BM15 en BM30 een betere beveleedheid dan groep A30. In vetheid blijft vooral groep M15 achter. De vetheid van groep A30 is niet verschillend van de krachtvoergroepen. In vleeskleur waren er geen verschillen tussen de groepen. Bijna alle dieren scoorden 13 voor vleeskleur. Het groepsgemiddelde lag tussen 12,75 en 13.

Tabel 9 Slachresultaten per rantsoen

Rantsoen	Soort	A	B	M	AB	AM	BM	K	sed
Aandeel	Karkasgewicht (kg)								4,5
0								180,4 ^{def)}	
15		171,9 ^{cd)}	174,5 ^{de)}	173,6 ^{de)}	177,4 ^{def)}	184 ^{f)}	181,5 ^{ef)}		
30		153,6 ^{a)}	171,1 ^{cd)}	176,2 ^{def)}	163,6 ^{bc)}	174,5 ^{de)}	174,2 ^{de)}		
	Aanhouding (%)								0,6
0								54,9 ^{bc)}	
15		54,5 ^{abc)}	53,8 ^{ab)}	54,5 ^{abc)}	55 ^{bc)}	54,8 ^{bc)}	54,8 ^{bc)}		
30		53,2 ^{a)}	54,2 ^{abc)}	54,9 ^{bc)}	53,4 ^{a)}	55,5 ^{c)}	54,2 ^{abc)}		
	Beveleedheid (SEUROP)								0,5
0								5,0 ^{b)}	0
15		4,6 ^{ab)}	4,55 ^{ab)}	4,75 ^{ab)}	4,70 ^{ab)}	5,4 ^{b)}	5,1 ^{b)}		
30		3,85 ^{a)}	4,8 ^{ab)}	4,6 ^{ab)}	4,85 ^{ab)}	4,55 ^{ab)}	4,95 ^{b)}		
	Vetheid (SEUROP)								0,5
0								6,35 ^{cd)}	1
15		5,85 ^{abcd)}	5,9 ^{abcd)}	5,1 ^{a)}	5,9 ^{abcd)}	6,5 ^{cd)}	6,8 ^{d)}		
30		6,3 ^{cd)}	6,2 ^{bcd)}	5,9 ^{abcd)}	5,15 ^{ab)}	5,55 ^{abc)}	5,9 ^{abcd)}		

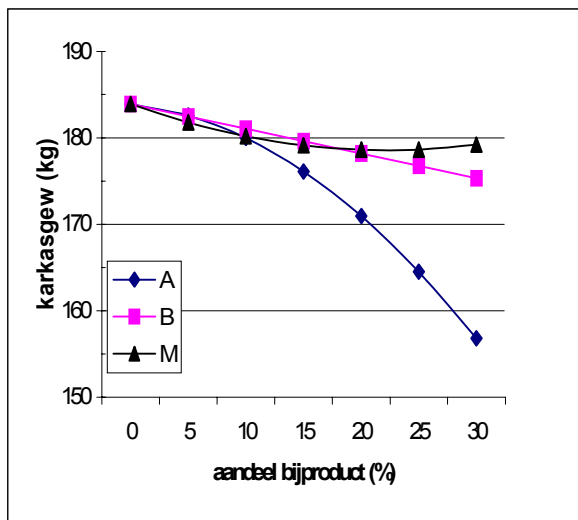
^{abcd)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

¹⁾ SEUROP-classificatie 0⁻ = 4, 0⁰ = 5

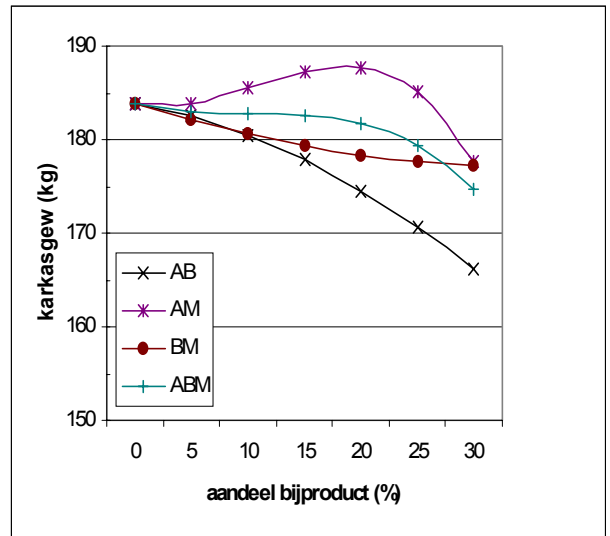
²⁾ SEUROP-classificatie 2⁰ = 5, 3⁻ = 7

Figuur 6 en 7 tonen de regressielijnen voor karkasgewicht. Deze zijn vrijwel identiek aan de lijnen voor groei. Opvallend zijn de sterke afname van het karkasgewicht (-30 kg) bij de rantsoen A en in iets mindere mate AB bij een aandeel van 30% bijproducten vergeleken met een rantsoen zonder bijproducten.

Figuur 6 Invloed van aandeel A, B en M op karkasgewicht



Figuur 7 Invloed van aandeel AB, AM, BM en ABM op karkasgewicht



3.2 Proef 2

3.2.1 Gezondheid dieren

Van de 120 kalveren is er tijdens de proef één gestorven, mogelijk als gevolg van een luchtweg- en/of maag-darmaandoening. In totaal zijn 28 dieren behandeld tegen luchtweginfecties. In de meeste hokken kwamen zieke dieren voor. De meeste problemen deden zich voor toen de kalveren ongeveer 25 weken oud waren. Verdere gezondheidsproblemen kwamen niet voor.

3.2.2 Voeropname, groei en voederconversie

Bij het verwerken van de resultaten van voeropname en groei is uitgegaan van de totale proefperiode. Deze duurde tot de vrijdag voorafgaand aan de maandag van slachten. Tijdens de tussenliggende zaterdag en zondag werd aan de helft van de proefgroepen stro verstrekt. Het effect van stro op voeropname en groei in deze periode wordt behandeld bij de slachtresultaten. Omdat uit de analyse bleek dat er geen sprake was van interactie tussen de proeffactoren slachtleeftijd, rantsoen en vitamine E worden de resultaten per proeffactor afzonderlijk weergegeven.

De kalveren wogen bij het begin van de proef, op een leeftijd (vanaf aankoop) van 16 weken, gemiddeld 152 kg. Tijdens de proefperiode namen ze gemiddeld 5,9 kg ds per dag op en groeiden ze 1430 gram per dag. Tabel 10 toont de resultaten voor de verschillende rantsoenen. Kalveren die rantsoen BN (bijproducten, nat) kregen namen minder voer op dan kalveren die rantsoen BD (bijproducten, droog) of KS (krachtvoer-snijmais) kregen. Ook de VEVI-opname per dag was voor BN het laagst. BD had de hoogste VEVI-opname per dag. De groei van groep BN was met 1401 gram per dag lager dan van groep BD met 1476 gram per dag. Vergeleken met de krachtvoergroep was er geen verschil. De voerbenutting bij de drie rantsoenen was niet verschillend.

De leeftijd bij slachten had duidelijk effect op de voeropname en voerbenutting (tabel 11). Kalveren die geslacht werden op 38 weken namen gemiddeld ruim een halve kilogram ds per dag meer op dan kalveren die op een leeftijd van 32 weken werden geslacht. De groei van beide groepen was niet verschillend waardoor de oudere kalveren een slechtere voerbenutting realiseerden. De kalveren die op 38 weken geslacht werden handhaafden tijdens de laatste zes weken een hoge groei, gemiddeld 1469 gram per dag. De voeropname nam tijdens deze periode wel duidelijk toe, gemiddeld 7,9 kg ds per dag, waardoor de voerbenutting afnam tot 5,9 kVEVI per kg groei. Toevoegen van extra vitamine E had geen effect op voeropname en groei (tabel 12).

Tabel 10 Voeropname, groei en voederconversie per rantsoen

Rantsoen	BN	BD	KS	sed
Voeropname				
Kg ds/dag	5,76 ^{a)}	6,11 ^{b)}	5,96 ^{b)}	0,07
kVEVI/dag	6,2	6,7	6,5	0,08
Groei (g/dag)	1401 ^{a)}	1476 ^{b)}	1417 ^{ab)}	26,1
VC (kVEVI/kg groei)	4,45	4,54	4,56	0,06

^{abc)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

Tabel 11 Voeropname, groei en voederconversie per slachtleeftijd

Slachtleeftijd (weken)	32	38	sed
Ds (kg/dag)	5,65 ^{a)}	6,23 ^{b)}	0,06
Groei (g/dag)	1420	1443	21,3
VC (kVEVI/kg groei)	4,33 ^{a)}	4,70 ^{b)}	0,05

^{abc)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

Tabel 12 Voeropname, groei en voederconversie bij wel of geen extra vitamine E

Vitamine E	-	+	sed
Ds (kg/dag)	5,59	5,62	0,06

Groei (g/dag)	1439	1423	21,3
VC (kVEVI/kg groei)	4,48	4,56	0,05

^{abc)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

3.2.3 Slachtresultaten

De gemiddelde leeftijd bij slachten was 35 weken. De kalveren bereikten een hoog eindgewicht, gemiddeld 341 kg. Het gemiddelde karkasgewicht was 189,5 kg. Het karkasgewicht van kalveren die rantsoen BD kregen was gemiddeld bijna 7 kg hoger dan van kalveren die rantsoen BN kregen (tabel 13). Met rantsoen BD scoorden de kalveren gemiddeld een iets hogere vetbedekking. Ook was er een tendens tot een iets betere bevelesdheid dan bij beide andere rantsoenen. De vleeskleur was met 12,2 voor kalveren die rantsoen KS kregen wezenlijk lichter dan 12,5 voor kalveren die rantsoen BD kregen. Vergeleken met rantsoen BN was het verschil net niet significant. Leeftijd bij slachten had logischerwijze grote effecten op de slachtresultaten (tabel 14). Het karkasgewicht van de oudere kalveren was ruim 40 kg hoger. Ook aanhoudingspercentage, bevelesdheid en vetheid waren wezenlijk hoger. De vleeskleur was bijna een halve klasse donkerder. Toevoegen van extra vitamine E had, afgezien van vetheid, geen effect op slachtresultaten (tabel 15). Karkassen van kalveren die extra vitamine E kregen werden ruim een halve subklasse vetter beoordeeld.

Tabel 13 Slachtresultaten per rantsoen

Rantsoen	BN	BD	KS	sed
Eindgewicht (kg)	335 ^{a)}	347 ^{b)}	340 ^{ab)}	3,7
Karkasgewicht (kg)	185,8 ^{a)}	192,6 ^{b)}	190,0 ^{ab)}	2,2
Aanhouding (%) ³⁾	55,3 ^{a)}	55,5 ^{ab)}	55,8 ^{b)}	0,2
Bevelesdheid ¹⁾	5,4	5,7	5,3	0,2
Vetheid ²⁾	5,8 ^{ab)}	6,3 ^{b)}	5,5 ^{a)}	0,2
Vleeskleur ⁴⁾	12,4 ^{ab)}	12,5 ^{b)}	12,2 ^{a)}	0,1

^{abc)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

¹⁾ SEUROP-classificatie 0⁰ = 5, 0⁺ = 6

²⁾ SEUROP-classificatie 2⁰ = 5, 2⁺ = 6

³⁾ berekend als (karkasgewicht/eindgewicht proef)*100

⁴⁾ kleurschaal rosé kalveren 11=licht, 13=donker

Tabel 14 Slachtresultaten per slachtleeftijd

Slachtleeftijd (weken)	32	38	Sed
Eindgewicht (kg)	310 ^{a)}	372 ^{b)}	3,0
Karkasgewicht (kg)	169,3 ^{a)}	209,7 ^{b)}	1,8
Aanhouding (%) ³⁾	54,7 ^{a)}	56,4 ^{b)}	0,2
Bevelesdheid ¹⁾	5,1 ^{a)}	5,8 ^{b)}	0,2
Vetheid ²⁾	5,2 ^{a)}	6,6 ^{b)}	0,2
Vleeskleur ⁴⁾	12,2 ^{a)}	12,6 ^{b)}	0,1

^{abc)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

¹⁾ SEUROP-classificatie 0⁰ = 5, 0⁺ = 6

²⁾ SEUROP-classificatie 2⁰ = 5, 3⁻ = 7

³⁾ berekend als (karkasgewicht/eindgewicht proef)*100

⁴⁾ kleurschaal rosékalveren 11=licht, 13=donker

Tabel 15 Slachtresultaten bij wel of geen extra vitamine E

Vitamine E	-	+	sed
Eindgewicht (kg)	341	340	3,0
Karkasgewicht (kg)	189	190	1,8

Aanhouding (%) ³⁾	55,5	55,6	0,2
Beveleedheid ¹⁾	5,4	5,5	0,2
Vetheid ²⁾	5,6 ^{a)}	6,2 ^{b)}	0,2
Vleeskleur ⁴⁾	12,3	12,4	0,1

^{abc)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

¹⁾ SEUROP-classificatie 0⁰ = 5, 0⁺ = 6

²⁾ SEUROP-classificatie 2⁰ = 5, 3 = 7

³⁾ berekend als (karkasgewicht/eindgewicht proef)*100

⁴⁾ kleurschaal rosé kalveren 11=licht, 13=donker

Tijdens de laatste twee dagen voor afleveren werd bij de helft van alle proefgroepen gehakseld stro aan het rantsoen toegevoegd in een verhouding van 2/3 stro en 1/3 proefrantsoen (ds-basis). De dag voor afleveren kregen de kalveren 's ochtends de helft van de normale voer. 's Avonds werden eventuele resten verwijderd. Toevoegen van stro had duidelijk effect op voeropname en gewicht van de kalveren (tabel 16). Dieren die een rantsoen met stro kregen namen tijdens de laatste twee dagen voor afleveren slechts 5,2 kg ds op. Dit is ruim 6,5 kg ds minder dan de dieren zonder stro. Het aflevergewicht van de kalveren met stro was hierdoor lager, 328 kg, dan van de dieren zonder stro, 337 kg. Uiteindelijk was er geen wezenlijk verschil in karkasgewicht. Door het lagere aflevergewicht was het aanhoudingspercentage van kalveren met stro iets hoger.

Tabel 16 Voeropname, gewichten en aanhoudings% bij wel of geen stroverstrekking voor afleveren

Stro	-	+	sed
Voeropname (kg ds per dier)			
Totaal (laatste 5 dagen)	35,1	28,5	
Stro (laatste 2 dagen)	0	3,5	
Totaal (laatste 2 dagen) ¹⁾	11,8	5,2	
Gewicht			
Einde proef (kg)	342	340	3,0
Afleveren (kg)	337 ^{b)}	328 ^{a)}	3,3
Afname (kg)	5 ^{a)}	12 ^{b)}	1,1
Karkasgewicht (kg)	191	188	1,8
Aanhouding (%) ²⁾	56,6 ^{a)}	57,3 ^{b)}	0,2

^{abc)} Behandelingen zonder gemeenschappelijke letter verschillen significant van elkaar (P<0,05)

¹⁾ berekend via totale opname laatste 5 dagen en stro-opname laatste 2 dagen

²⁾ berekend als (karkasgewicht/gewicht bij afleveren)*100

3.2.4 Reinheid kalveren en bezoedeling karkassen

De reinheidsbeoordelingen van kalveren en karkassen zijn uitgevoerd volgens een protocol dat in overleg met de slachterij is opgesteld (bijlage 1). De slachterij beoordeelde de reinheid van de kalveren bij aankomst op de slachterij als 'zeer goed'. Van de 119 proefkalveren scoorden 97 dieren (82%) 'schoon' voor bevuilding van de buik met mest, 16 dieren scoorden 'beetje vuil' (16%) en 3 dieren scoorden 'vuil' (2%). Voor bevuilding van de staart waren deze verhoudingen vergelijkbaar (zie tabel 17). Slachtleeftijd en rantsoen veroorzaakten geen opvallende verschillen in reinheid van de dieren. Van de 119 kalveren had 77% een score 1 voor droogte van de buik (droog), 13% scoorde 2 (beetje nat) en 10% scoorde 3 (nat). Een deel van deze laatste kalveren had waarschijnlijk in de vrachtwagen gelegen tijdens het transport naar de slachterij.

Tabel 17 Verdeling dieren over reinheidsklassen (%)

Klasse	Schoon (1)	Beetje vuil (2)	Vuil (3)
Buik	82	16	2
Staart	86	11	3

Het uithalen van het maagdarmpakket verliep over het algemeen goed, zonder beschadigingen.

Tabel 18 geeft een overzicht van de verdeling van de dieren over de verschillende klassen van pensinhoud (1 t/m 4) en bijbehorende karkasgewichten en gemiddelde scores voor uitloop van maagdarminhoud. Vrijwel alle dieren scoren 2 of 3 voor volume. Uit de bijbehorende karkasgewichten blijkt dat dieren met een groter pensvolume gemiddeld een hoger karkasgewicht hebben. Een relatie met uitloop van maagdarminhoud lijkt niet aanwezig. Bij 36% van de dieren vindt geen uitloop plaats, bij de helft een klein beetje en bij 13% veel.

Tabel 18 Verdeling dieren over klassen volume pens

Volume pens	1	2	3	4	Gem
% alle dieren	6	49	37	8	
Karkasgewicht (kg)	175	188	192	198	190
Uitloop_hoeveelheid ¹⁾	1,6	1,8	1,8	1,6	1,8
Uitloop_vorm ²⁾	1,5	1,3	1,7	1,6	1,5

¹⁾ zie bijlage 1

²⁾ zie bijlage 1

Het effect van het voeren van stro op volume van de pens en de uitloop van maagdarminhoud is slechts beperkt. (tabel 19). De hoeveelheid uitloop lijkt iets minder voor de groep met stro. Leeftijd (gewicht) had wel een effect op volume van de pens. Gemiddeld scoorden kalveren van 32 weken 2,3 voor pensvolume, terwijl kalveren van 38 weken 2,6 scoorden. Rantsoen had geen effect op pensvulling of uitloop.

Tabel 19 Effect stro op maagdarminhoud

Stro	-	+
Afname levend gewicht (kg)		12,4
Karkasgewicht (kg)	4,5	188
Volume pens	2,5	2,4
Uitloop_hoeveelheid	1,9	1,7
Uitloop_vorm	1,5	1,4

Tijdens de eerste slachtdag (32 weken) heeft de RVV de karkassen beoordeeld op bezoedeling. Het nivo van bezoedeling was relatief laag. Van de 97 karkassen waren er 75 die bezoedeld waren met mestdeeltjes, variërend van nauwelijks tot tamelijk bevuild. Plaatsen waar het vaakst bezoedeling voorkwam waren staart (46x), rectum (21x), bovenbil (17x) en hak (15x). De totale score per dier voor bezoedeling met mestdeeltjes (optelling van score van elke lokatie) varieerde van 0 tot 11. Gemiddeld was de totale score 2,4, en waren er 1,4 bezoedelde plekken per karkas. Bezoedeling met haar kwam bij 16 karkassen voor, waarvan het meest in de lies (11x).

Er is gekeken of er verband bestond tussen de reinheid van de dieren en de bezoedeling van het karkas (tabel 20). Hiervoor zijn de scores voor reinheid van buik en staart bij elkaar opgeteld tot een totale score voor reinheid. Deze varieerde van 2 (schone staart en buik) tot 4. De totale score voor bezoedeling van het karkas varieerde van 1 tot 11. Uit tabel 20 blijkt dat bij schone kalveren iets minder vaak ernstige bezoedeling van het karkas voorkomt dan bij kalveren die licht tot matig bevuild zijn. Het verschil is echter klein.

Tabel 20 Verdeling dieren over verschillende categorieën van reinheid en bezoedeling (%)

Bezoedeling karkas	Geen tot licht (score 0-4)	Matig tot ernstig (5-11)
Reinheid dier		
2	87	13
3	73	27
4	71	29

3.2.5 Vleeskwaliteit

Tijdens het slachten van de kalveren waren er op beide dagen technische problemen in de slachterij. Bovendien braken er enkele kalveren uit, waardoor extra oponthoud en extra stress voor de kalveren ontstond. Deze stress resulteerde gedeeltelijk in combinatie met de proeffactor stroverstreking (zie later) in een hogere eind-pH van het vlees op 2 dagen na slachten. Op beide slachtdagen had uiteindelijk ongeveer 40% van de kalveren een eind-pH hoger dan 5,7, wat als afwijkend wordt beschouwd. De extra stress door uitbreken van kalveren veroorzaakte een ongelijkmatige verdeling van het aantal dieren met een afwijkende eind-pH over de proefbehandelingen. Een hoge eind-pH heeft grote invloed op bijna alle vleeskwaliteitsaspecten. Hierdoor konden mogelijke effecten van de verschillende proefbehandelingen op vleeskwaliteit minder duidelijk tot uiting komen. Er deden zich enkele onverklaarbare interacties voor, die meestal verdwenen wanneer de kalveren met een afwijkende eind-pH achterwege gelaten werden. Uiteindelijk zijn de resultaten geanalyseerd voor beide slachtdagen afzonderlijk. Rantsoen, slachtleeftijd en verstrekken van extra vitamine E veroorzaakten geen grote effecten (tabel 21). Wel bleek verstrekken van stro voor afleveren de eind-pH significant te verhogen, met name tijdens de tweede slachtdag (tabel 22). Dit ging gepaard met minder dripverlies. Rantsoen en vitamine E veroorzaakten geen verschillen in eind-pH, dripverlies of scheurweerstand. De scheurweerstand was relatief hoog. Het vlees in deze proef werd daardoor beoordeeld als relatief taai. Ook in vleeskleur werden, behalve van het voeren van stro, geen effecten gevonden van proefbehandelingen. Vlees van kalveren die voor afleveren stro kregen was direct na portioneren donkerder dan dat van kalveren die geen stro kregen.

In de bewaarproef bleek de vleeskleur over het algemeen zeer stabiel te zijn (tabel 21 en 22). De gemiddelde a-waarde voor alle behandelingsgroepen daalde nauwelijks van dag 1 naar dag 7, voor sommige groepen steeg de a-waarde zelfs. Er werden geen grote effecten van proefbehandelingen op kleurstabiliteit gevonden. Effect van de variatie in eind-pH was veel belangrijker voor de kleurstabiliteit. Stro voeren bleek op dag 1 en dag 7 een significant lagere L*-waarde te veroorzaken (donkerder kleur). Dit hangt waarschijnlijk samen met het significante effect van stro voeren op de eind-pH. Uit de chemische analyses bleek dat het vlees van kalveren die extra vitamine E kregen meer vitamine E bevatte dan vlees van kalveren die geen extra vitamine E kregen. Het gehalte α -tocopherol in vlees van kalveren die geen extra vitamine E kregen lag beneden de detectiegrens van 1,0 mg/kg. Vlees van kalveren die wel extra vitamine E kregen bevatte gemiddeld 2,81 mg/kg met een variatie van 2,3 tot 3,9 mg/kg. De TBA-waarden geven aan dat er bij vlees van kalveren die extra vitamine E kregen minder sprake is van lipidenoxidatie dan bij vlees van kalveren die geen extra vitamine E kregen. Desondanks waren er zoals gezegd geen verschillen in kleurstabiliteit.

Voor een uitgebreide beschrijving van het vleeskwaliteitsonderzoek en de resultaten wordt verwezen naar rapport 2023 van ID-Lelystad (Eikelenboom, 2000).

Tabel 21 Vleeskwaliteitsparameters per slachtleeftijd, rantsoen en wel of geen extra vitamine E

Leeftijd	32		BD		KS	
Rantsoen	BN					
Vitamine E	-	+	-	+	-	+
pH 48 uur	5,55	5,49	5,56	5,47	5,83	5,48
Dripverlies(%)	2,45	1,81	1,96	2,24	1,85	2,55
Scheurweerstand (kg)	9,5	8,2	8,0	8,3	7,5	9,8
L*-waarde, dag 1 ¹⁾	47,9	47,4	47,6	48,6	45,8	47,1
L*-waarde, dag 7 ¹⁾	47,1	46,7	46,2	47,6	45,3	46,2
a*-waarde, dag 1 ²⁾	13,6	13,7	13,6	13,9	12,7	13,7
a*-waarde, dag 7 ²⁾	11,7	11,3	12,5	12,4	13,1	11,7
Leeftijd	38		BD		KS	
Rantsoen	BN					
Vitamine E	-	+	-	+	-	+
pH 48 uur	5,61	5,88	5,77	5,89	5,67	5,82
Dripverlies(%)	1,68	1,25	1,17	1,24	1,30	1,32
Scheurweerstand (kg)	11,3	9,1	10,1	10,1	10,3	8,5
L*-waarde, dag 1 ¹⁾	46,7	44,0	45,9	44,2	46,6	45,4
L*-waarde, dag 7 ¹⁾	45,7	43,1	44,6	43,2	45,5	43,9
a*-waarde, dag 1 ²⁾	15,0	13,8	13,9	13,8	14,3	13,7
a*-waarde, dag 7 ²⁾	13,8	14,1	14,2	14,1	13,4	14,4

¹⁾ L*-waarde geeft de lichtheid van de vleeskleur aan, hoe hoger hoe lichter

²⁾ a*-waarde geeft de roodheid van vleeskleur aan, hoe hoger hoe roder

Tabel 22 Vleeskwaliteitsparameters bij verschillende slachtleeftijd en wel of geen stro verstrekken

Slachtleeftijd	32		38	
	-	+	-	+
pH 48 uur	5,50	5,63	5,64	5,91
Dripverlies(%)	2,41	1,88	1,57	1,09
Scheurweerstand (kg)	8,19	8,95	10,62	9,17
L*-waarde, dag 1 ¹⁾	47,9	46,9	46,9	44,0
L*-waarde, dag 7 ¹⁾	47,1	45,9	45,8	42,9
a*-waarde, dag 1 ²⁾	9,1	8,9	9,4	8,6
a*-waarde, dag 7 ²⁾	11,6	12,6	13,8	14,2

¹⁾ L*-waarde geeft de lichtheid van de vleeskleur aan, hoe hoger hoe lichter

²⁾ a*-waarde geeft de roodheid van vleeskleur aan, hoe hoger hoe roder

4 Discussie

4.1 Algemeen

De uitvoering van het onderzoek op het proefbedrijf is goed verlopen. De gebruikte voedermiddelen waren van goede, constante kwaliteit. In proef 2 waren gedurende een periode van acht weken geen aardappelsnippers leverbaar. Als alternatief zijn gestoomschilde aardappelen gebruikt, die een vrijwel gelijke samenstelling hebben. De kalveren hadden geen merkbare problemen met de verandering van rantsoensamenstelling. In proef 1 was het fosforgehalte van de meeste rantsoenen ongeveer 10% lager dan beoogd doordat snijmais en mengvoeder minder fosfor bevatten dan vooraf berekend. De meeste rantsoenen bevatten tussen de 3,5 en 4 g P per kg ds. Op basis van eerder onderzoek (Plomp, 1999) wordt voor rosé kalveren een rantsoen geadviseerd met 4 g P per kg ds. Groei en voeropname van rosé kalveren werden in dat onderzoek pas duidelijk slechter bij een P-gehalte lager dan 4 g P per kg ds in de periode van 14 tot 22 weken leeftijd, in combinatie met een P-gehalte lager dan 3 g per kg ds in de periode van 22 tot 34 weken. In dit onderzoek lagen de fosforgehalten nog boven deze grens. De proefresultaten wijzen niet op een tekort aan fosfor. Tussen de twee krachtvoergroepen met respectievelijk 4,0 en 3,5 g P per kg ds was geen wezenlijk verschil in voeropname en groei. Een kleine groeiachterstand door een laag fosforgehalte in een aantal bijproductenrantsoenen is in deze proef echter niet uitgesloten. In beide proeven is slechts één kalf voortijdig gestorven. De kalveren in proef 2 waren goed gezond. In proef 1 zijn vrij veel kalveren (circa 35%) behandeld tegen luchtwegaandoeningen. De meeste ziektegevallen deden zich voor op oudere leeftijd, tussen de 18 en 24 weken. Uit gezondheidsgegevens van een groot aantal rosé kalveren op de Waiboerhoeve blijkt dat kalveren die, zoals deze koppel, in de zomer worden aangevoerd een verhoogde kans hebben om op latere leeftijd luchtwegproblemen te ontwikkelen. De meeste zieke dieren in de proef herstelden goed na behandeling. Sommige liepen echter een forse groeiachterstand op. Deze dieren zijn in de berekeningen niet meegenomen.

De controlegroepen met snijmais en mengvoer realiseerden in beide proeven goede technische resultaten, circa 1400 g groei per dag bij een voederconversie van circa 4,5 kVEVI per kg groei. Deze resultaten zijn vergelijkbaar met die van andere koppels rosé kalveren die op de Waiboerhoeve zijn gehouden.

Proef 2 was met name gericht op het onderzoeken van factoren die van invloed kunnen zijn op de vleeskwaliteit. Helaas verliep het slachten van de dieren problematisch. Door lange wachttijden en uitbreken van dieren hadden veel dieren stress. Hierdoor bleek bij 40% van de karkassen de eind-pH afwijkend te zijn, waardoor mogelijke effecten van proeffactoren op de vleeskwaliteit moeilijk waren vast te stellen.

4.2 Effect van soort en aandeel bijproducten op prestaties kalveren

Uit beide proeven bleek dat met bijproductenrantsoenen minstens vergelijkbare technische resultaten gehaald kunnen worden als met een standaardrantsoen van 70% mengvoer en 30% snijmais. Soort en aandeel bijproduct bleken echter wel degelijk van invloed op de prestaties van de kalveren. Aardappelpersvezels in het rantsoen veroorzaakten vaak een lagere voeropname en groei, met name bij een aandeel groter dan 10 à 15%. In combinatie met maïsgluten en bij een totaal aandeel bijproducten van maximaal 15% waren de prestaties van de kalveren minstens net zo goed als de prestaties bij een krachtvoer snijmais rantsoen. Bij vrijwel alle rantsoenen daalden voeropname en/of groei naarmate het aandeel bijproducten toenam tot 30%. De daling was het kleinst bij de rantsoenen met maïsgluten. Er was zelfs een tendens tot een lagere voeropname voor de groep die een rantsoen kreeg met 15% maïsgluten vergeleken met de groep die een rantsoen kreeg met 30% maïsgluten. Gezien de resultaten van de andere proefgroepen berust dit waarschijnlijk op toeval of andere onbekende factoren. Het gevolg is wel dat de regressielijnen voor voeropname voor de rantsoenen met maïsgluten (figuur 2 en 3) een enigszins afwijkend verloop hebben. Een meer rechtlijnig verloop voor rantsoen M en AM is waarschijnlijker.

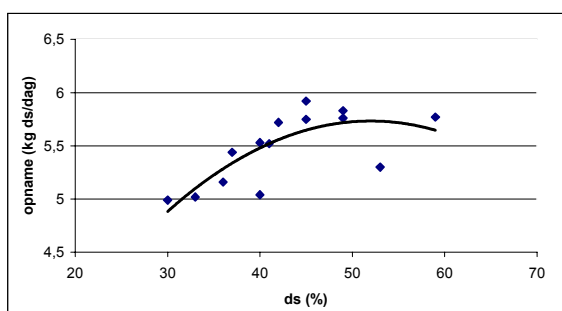
De minder goede resultaten met de rantsoenen met aardappelpersvezels kunnen voor een groot deel verklaard worden door het lage drogestofgehalte van dit product. Het rantsoen met 30% aardappelpersvezels bevatte slechts 30% droge stof. Bij een aandeel van 30% bijproducten bevatten de meeste rantsoenen tussen de 30 en 40% droge stof. In proef 2 waren voeropname en groei van kalveren die het bijproductenrantsoen kregen met een drogestofgehalte van minder dan 35% (BN) lager dan van kalveren die het bijproductenrantsoen kregen met een drogestofgehalte van 45% (BD). Op basis van eerder onderzoek naar het optimale drogestofgehalte van het rantsoen voor rosé kalveren wordt een minimumgehalte van circa 45% drogestof geadviseerd (Bikker, 1998). Bij rantsoenen met lagere drogestofgehalten namen voeropname en groei af. Deze afname was eerst vrij geleidelijk, maar nam bij een verdere daling van het drogestofgehalte steeds sterker toe. Figuur 8 en 9 tonen het effect van

drogestofgehalte op voeropname en groei in proef 1. Ook hier nemen voeropname en groei af bij een drogestofgehalte lager dan circa 45% en is het effect groter naarmate het drogestofgehalte verder daalt. De daling bij een drogestofgehalte boven de 50% is slechts een schijnbaar effect als gevolg van de kwadratische functie die het effect beschrijft. Een daling in drogestofgehalte van 60 naar 30% veroorzaakt een daling in voeropname van ongeveer 0,6 kg ds, ofwel ruim 10%. De groei daalt sterker, bijna 300 g per dag ofwel ruim 20%. Bikker (1998) vond bij een daling in drogestofgehalte van 65 naar 30% een daling in voeropname van ongeveer 1 kg ds per dag en een daling in groei van ongeveer 100 g per dag. De daling in groei in proef 1 is groter. Dit wordt vooral veroorzaakt door de lage groei van met name groep A30. De voerbenutting van deze groep is vergeleken met de andere groepen eveneens slecht. Gezien deze afwijkende voerbenutting en gezien de betere resultaten van andere proefgroepen uit proef 1 en 2 met slechts een iets hoger drogestofgehalte is de terugval in groei van 300 g per dag waarschijnlijk niet uitsluitend een effect van drogestofgehalte. De negatieve OEB (-20 g/kg ds) heeft een dergelijke achterstand niet kunnen veroorzaken. Er waren namelijk meerdere proefgroepen met een vergelijkbare OEB (AB30 en B30) waarbij de groei veel minder sterk daalde. Ook uit eerder onderzoek bleek dat een negatieve OEB van -20 g/kg ds voor rosékalveren geen grote effecten op de groei had (Heeres-van der Tol, 1996). Wellicht moet de oorzaak gezocht worden in specifieke eigenschappen van aardappelpersvezels. Bij 30% aardappelpersvezels in het rantsoen werd het voer plakkerig, hetgeen de voeropname en -benutting van de kalveren mogelijk heeft verminderd. Bij een aandeel van 15% persvezels was dit minder het geval.

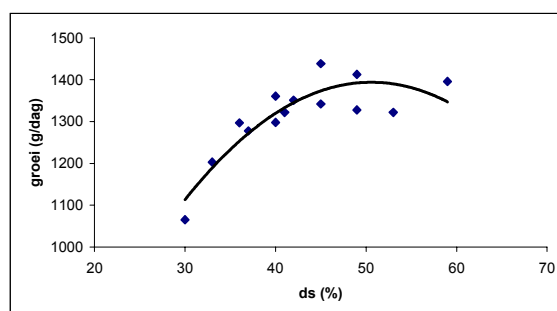
Op basis van de resultaten van proef 1 was de verwachting dat in proef 2 de groei van de kalveren met rantsoen BN door het lagere drogestofgehalte (33,4%) achter zou blijven vergeleken met de beide andere proefgroepen. Ten opzichte van rantsoen BD gebeurde dit ook. Het verschil was 75 gram per dag, vergelijkbaar met de resultaten van het onderzoek van Bikker (1998). Ten opzichte van het krachtvoerrantsoen was het verschil echter niet significant. De (controle)groepen die een rantsoen kregen met krachtvoer en snijmaïs realiseerden in proef 1 en 2 vrijwel identieke resultaten voor voeropname (ca 5,9 kg ds), groei (ca 1400 g/dag) en voederconversie (ca 4,5 kVEVI/kg groei). Dit betekent dat de resultaten van beide proeven goed vergelijkbaar zijn. Vergelijking van rantsoen BN met de rantsoenen met een aandeel bijproducten van 30% uit proef 1 geeft aan dat de kalveren met rantsoen BN in proef 2 relatief goede prestaties hebben geleverd. De samenstelling van rantsoen BN (o.a. 30% snijmaïs, 15% aardappelpersvezel en 17,5% maïsgluten) was ongeveer gelijk aan rantsoen AM30 in proef 1. Toch namen de dieren met rantsoen BN meer voer op en groeiden ze ruim 100 g/dag meer. Het is moeilijk hiervoor een oorzaak aan te wijzen. De verschillen in rantsoensamenstelling waren slechts klein. Mogelijk heeft bij de bijproductenrantsoenen in proef 1 toch het lage P-gehalte een rol gespeeld.

Kalveren die een lagere groei realiseerden hadden logischerwijze ook een lager eindgewicht en karkasgewicht. Bij een gelijk karkasgewicht waren er in tegenstelling tot het onderzoek van Bikker (1998) geen verschillen in aanhoudingspercentage tussen groepen die wel of geen bijproducten kregen. Het rantsoen veroorzaakte dus geen grote verschillen in maagdarminhoud. Hierbij moet aangetekend worden dat de kalveren vanaf de avond voorafgaand aan de dag van slachten geen voer meer kregen. Het effect van maagdarminhoud zal daardoor gering zijn. Opvallend was in proef 2 de tendens tot een lichtere vleeskleur van kalveren die het krachtvoersnijmaïs rantsoen kregen, vergeleken met de kalveren die een bijproductenrantsoen kregen. Ten opzichte van het droge rantsoen was het verschil niet significant, ten opzichte van het natte rantsoen niet. Het ijzergehalte in het rantsoen kan deze verschillen niet verklaren. Rantsoen KS bevatte volgens de analyse meer ijzer dan beide bijproductenrantsoenen, waardoor eerder een donkerder vleeskleur verwacht mag worden. Ook gezien de resultaten in proef 1, waarin geen enkel verschil in vleeskleur tussen de rantsoenen wordt gevonden, is het goed mogelijk dat deze tendens op toeval berust.

Figuur 8 Invloed van drogestofgehalte rantsoen op drogestofopname in proef 1



Figuur 9 Invloed van drogestofgehalte rantsoen op groei in proef 1



4.3 Effect van leeftijd op prestaties kalveren

Kalveren die op een leeftijd van 38 weken geslacht werden waren duidelijk zwaarder (372 kg) dan kalveren die geslacht werden op een leeftijd van 32 weken (310 kg). Tijdens de tussenliggende zes weken realiseerden de kalveren nog een zeer hoge groei van bijna 1470 g per dag. De vetheid nam in deze periode met ongeveer anderhalve subklasse duidelijk toe tot een SEUROP-classificatie van 2⁺-3. Dit is nog niet te hoog. Voor deze vetaanzet is veel energie nodig waardoor de voerbenutting van de oudere kalveren duidelijk slechter was dan van de jongere kalveren. De oudere kalveren hadden met O⁰-O⁺ een betere beveleedheid dan de jongere kalveren met O⁰. De vleeskleur van de oudere dieren was gemiddeld een halve punt donkerder. Bij de oudere dieren behaalde ruim 50% van de dieren score 13 voor vleeskleur, terwijl dit bij de jongere dieren ruim 15% was. Dit komt overeen met de theorie dat de vleeskleur bij oudere kalveren donkerder is. Opvallend was dat de kalveren in proef 1, bij een gemiddelde leeftijd van 35 weken, vrijwel allemaal 13 scoorden voor vleeskleur. In de praktijk behaalt het grootste deel van de rosékalveren de hoogste (donkerste) score voor vleeskleur. Vleeskleur is bij de afzet van kalfsvlees een belangrijk criterium. Slachterijen streven naar een lichte kleur.

4.4 Reinheid kalveren en bezoedeling karkassen

De meeste kalveren waren bij aankomst op de slachterij zeer schoon. Slechts 2% van de dieren was echt vuil. Deze dieren hadden waarschijnlijk tijdens het transport in de vrachtwagen gelegen. Doordat de meeste dieren schoon waren is het moeilijk eventuele relaties te vinden tussen rantsoen en reinheid van de dieren. Dit geldt ook voor het verband tussen reinheid van het dier en latere bezoedeling van het karkas. Bij de onderzochte dieren lijkt er een kleine tendens te zijn dat ernstige bezoedeling van het karkas iets minder vaak voorkomt bij schone kalveren dan bij licht tot matig bevulde kalveren. Om meer inzicht te krijgen in oorzaken van bevuilding van kalveren zijn gegevens nodig van meer dieren die onder verschillende omstandigheden zijn gehouden. Het is aannemelijk dat huisvesting van de dieren, bijvoorbeeld vloeruitvoering, een rol speelt. Stro voeren tijdens de laatste twee dagen voor slachten veroorzaakte een extra gewichtsvermindering van ongeveer 7 kg lichaamsgewicht. Het effect op pensvolume en uitloop van maagdarminhoud was slechts beperkt. Nauwkeuriger meten van de pensinhoud door bijvoorbeeld wegen bij meer dieren zou wellicht verschil aan kunnen tonen. Praktisch is dit echter moeilijk te realiseren. Bovendien lijkt het effect van stro op pensvolume, uitloop en daarmee op uiteindelijke bezoedeling van het karkas beperkt. Duidelijk is wel dat schoon aanleveren van dieren belangrijk is om bezoedeling van karkassen te beperken.

4.5 Vleeskwiteit

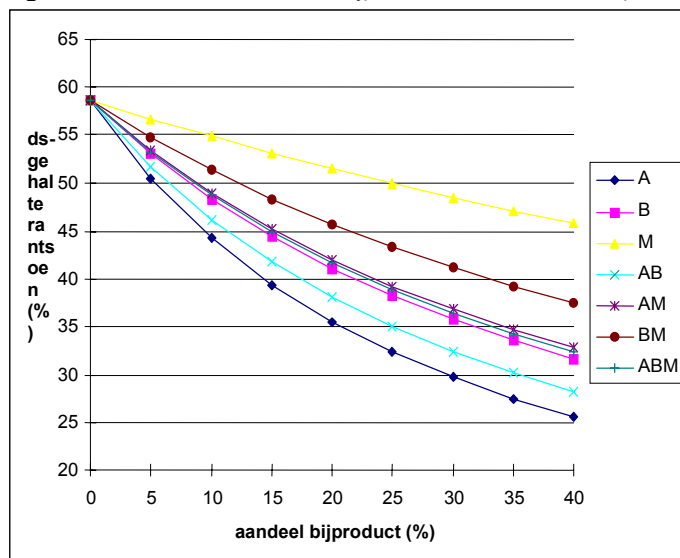
De extra stress die tijdens het slachten ontstond door uitbreken van een aantal kalveren heeft groot effect gehad op veel vleeskwaliteitsparameters. Door stress raakt de voorraad glycogeen die in de spieren aanwezig is eerder uitgeput. Na slachten daalt de pH in het vlees hierdoor minder snel. Een hoge eind-pH beïnvloedt veel vleeskwaliteitsparameters. Bij een hoge eind-pH (> 6) ontstaat DFD-vlees. Dit vlees heeft een donkerder kleur en een relatief goed waterhoudend vermogen. Bacteriën groeien goed op dit vlees waardoor het sneller bederft. Door de ongelijke verdeling van karkassen met een hoge eind-pH over de proefbehandelingen zijn eventuele effecten van proefbehandelingen moeilijk aantoonbaar. Rantsoen, leeftijd en toevoegen van extra vitamine E bleken nauwelijks significante effecten te veroorzaken. Overigens was het opvallend dat dieren die extra vitamine E kregen in de SEUROP-classificatie een hogere score voor vetbedekking hadden. Dit is moeilijk te verklaren. Zowel in karkasgewicht als beveleedheid was er geen verschil. Het verstrekken van stro voor afleveren bleek een significant effect te hebben op de eind-pH, met name tijdens de eerste slachtdag. Waarschijnlijk heeft dit verband met de lagere voeropname van kalveren die een rantsoen met stro kregen waardoor de voorraad spierglycogeen kleiner was dan bij dieren die een normaal rantsoen kregen. De scheurweerstand van het vlees was over het algemeen hoog. Het vlees was daardoor relatief taai. De hoge scheurweerstand kan een gevolg zijn van het optreden van 'cold-shortening'. De daling in temperatuur is hierbij te snel ten opzichte van de daling in pH (Eikelenboom, 2000). In de bewaarproef bleek de kleur van het vlees door de gemiddeld hoge eind-pH zeer stabiel te zijn. Uit de TBA-waarden bleek dat bij vlees van kalveren die extra vitamine E kregen minder sprake was van lipidenoxidatie. Dit komt overeen met het verwachte effect van vitamine E. Ondanks de verminderde lipidenoxidatie is er echter geen sprake van een betere kleurstabiliteit van vlees van kalveren die extra vitamine E kregen. De kleurstabiliteit van het vlees was zeer hoog. Wat betreft effecten op vleeskwaliteit moet helaas geconcludeerd worden dat de stress tijdens het slachten, gedeeltelijk in combinatie met het stro verstrekken via hun effect op de eind-pH, een dermate grote invloed heeft gehad dat op basis van dit onderzoek geen uitspraak gedaan kan worden over effecten van leeftijd, rantsoen en vitamine E.

4.6 Optimalisering afmeststrategie

Rantsoen

Op basis van eerder uitgevoerd onderzoek adviseert het PV voor de rantsoensamenstelling voor rosé kalveren met een slachtleeftijd van 34 weken in de afmestfase de volgende uitgangspunten: 65-75% krachtvoer, 1080 VEVI, 80 g DVE, minimaal -10 OEB en een fosforgehalte van 4 g per kg ds. Met een mengvoer-snijmaïs rantsoen zijn deze uitgangspunten goed haalbaar. Teneinde de voerkosten te verlagen kan een deel van het mengvoer vervangen worden door natte bijproducten als bietenperspulp, aardappelbijproducten en maïsglutenvoer. Wanneer het rantsoen teveel natte bijproducten bevat daalt het drogestofgehalte sterk waardoor de technische prestaties afnemen. Het drogestofgehalte moet minimaal circa 45% zijn. Dit advies wordt bevestigd in het nu uitgevoerde onderzoek met verschillende soorten en hoeveelheden natte bijproducten in het rantsoen. Figuur 10 laat voor de verschillende soorten bijproducten zien welk drogestofgehalte wordt gerealiseerd bij verschillende hoeveelheden natte bijproducten in het rantsoen. Duidelijk is dat met name aardappelpersvezels slechts beperkt opgenomen kunnen worden. Bij een aandeel van 10% wordt de grens van 45% droge stof in het rantsoen al overschreden. Maisglutenvoer biedt wat drogestofgehalte betreft meer mogelijkheden. Nadeel hiervan is het hoge fosforgehalte dat een ongunstig effect heeft op de mineralenbalans. Met een combinatie van maïsglutenvoer met aardappelbijproducten en/of bietenperspulp kan met een vrij hoog aandeel bijproducten in het rantsoen een optimale samenstelling gerealiseerd worden zonder dat het drogestofgehalte teveel daalt. Maximaal kan ongeveer 40% van het mengvoer vervangen worden door natte bijproducten. Dit levert volgens berekeningen uit 1998 een stijging op van het saldo van circa 25 gulden per dier (Bikker, 1998)

Figuur 10 Invloed van aandeel bijproduct in rantsoen (% op ds-basis) op drogestofgehalte rantsoen in proef 1



Leeftijd

Leeftijd bij afleveren heeft grote effecten op slachtkwaliteit, voeropname en voerbenutting en daarmee op de kosten en opbrengsten. Daarnaast spelen EU-premies voor kalveren tegenwoordig ook een belangrijke rol bij de opbouw van de kostprijs. Deze premies zijn afhankelijk van leeftijd en gewicht van de dieren. Tabel 23 geeft een overzicht van de opbouw van de kostprijs voor rosékalveren bij een mestperiode van 32, 35 of 38 weken. Als basisgegevens zijn de technische resultaten gebruikt van de kalveren uit proef 2 die op 32 of 38 weken zijn afgeleverd. De resultaten voor kalveren van 35 weken zijn geïnterpoleerd. Er is uitgegaan van een rantsoen met 70% mengvoer en 30% snijmaïs op ds-basis. In de opfokperiode wordt 40 kg kunstmelk gevoerd. De berekende prijzen voor snijmaïs (ds-basis), mengvoer en kunstmelk bedragen respectievelijk f 0,26, f 0,40 en f 2,75 per kg. Voor kosten van rente, uitval, gezondheid en algemene directe kosten zijn vaste bedragen per dag gerekend van respectievelijk 11, 11, 12 en 16 cent per dag. Er is voor alle leeftijden uitgegaan van een prijs per kg geslacht gewicht van f 6,50. Voor de berekening van het saldo per kalverplaats is gerekend met een omzetsnelheid van respectievelijk 1,5, 1,4 en 1,3 ronden per jaar. Wanneer kalveren op 38 weken worden afgeleverd zijn de voerkosten 130 gulden per kalf hoger dan bij afleveren op 32 weken. Samen met andere toegerekende kosten zijn de totale kosten ongeveer 150 gulden hoger. Daartegenover staan hogere opbrengsten door het hogere karkasgewicht. Uitgaande van een gelijke opbrengstprijs per kg geslacht gewicht brengt een kalf van 38 weken oud ruim 250 gulden meer op. Daarnaast geldt voor dieren die bij slachten minimaal 8 maanden oud zijn een slachtpremie van 59,50 per dier (2000). De totale opbrengsten zijn daarmee ruim 320 gulden hoger voor een kalf van 38 weken vergeleken met een kalf van 32 weken. Dit weegt ruimschoots op tegen de hogere voerkosten, het kleinere aantal ronden dat gedraaid kan worden en eventueel een iets lagere opbrengstprijs.

Vergeleken met de huidige praktijk van afleveren op circa 35 weken is het voordeel van afleveren op 38 weken duidelijk kleiner. Uitgaande van een gelijke opbrengstprijz bedraagt het verschil in saldo nog 36 gulden per kalverplaats, inclusief premie.

Wanneer de dieren bij afleveren minimaal 9 maanden oud zijn geldt er, tot een maximum van 2 gve per ha, naast de slachtpremie nog een dierpremie waardoor het financiële voordeel van het afleveren van oudere dieren verder toe kan nemen. Daarentegen kunnen per dierplaats minder dieren afgeleverd worden waardoor het voordeel weer afneemt. Ook moet worden opgemerkt dat bij de oudere en zwaardere kalveren de slachtpremie per kilo karkas daalt. Zowel de hoogte van de dierpremie als van de slachtpremie zullen tot 2002 nog toenemen om dalende vleesprijzen te compenseren.

Naast deze berekeningen moet in overweging genomen worden dat de karkaskwaliteit van zware dieren anders is dan de kwaliteit van jongere en lichtere dieren. Wellicht is ook de vleeskwaliteit anders. Karkas- en vleeskwaliteit hebben grote invloed op de afzetmogelijkheden en daarmee de opbrengstprijzen van de verschillende typen dieren. Helaas kan dit onderzoek geen duidelijkheid geven over het effect van slachtleeftijd op vleeskwaliteit. Het is dan ook wenselijk meer inzicht te krijgen in het effect van slachtleeftijd en eindgewicht op de vleeskwaliteit van rosékalveren, ook bij duidelijk oudere dieren.

Tabel 23 Opbouw kostprijs bij verschillende slachtleeftijden

Slachtleeftijd (weken)	32	35	38
<i>Uitgangspunten</i>			
Aanvoergewicht (kg)	48	48	48
Eindgewicht (kg)	310	340	372
Karkasgewicht (kg)	169	190	210
Aanhouding (%)	54,7	55,9	56,4
Groei (g/dag)	1167	1192	1217
Voeropname 0-16 weken (kg ds/dag)	2	2	2
Voeropname 16 weken tot afleveren (kg ds/dag)	5,7	5,9	6,2
Voerkosten per kg groei (f)	1,72	1,75	1,79
<i>Saldo</i>			
Totaal toegerekende kosten	961	1032	1112
- Aankoop kalf	400	400	400
- Voerkosten	449	510	579
- Rente, uitval, gezondheid, algemeen	112	122	133
Totaal opbrengsten	1100	1295	1423
- Karkas	1100	1235	1363
- Slachtpremie	0	60	60
<i>Saldo</i>			
- Per kalf exclusief premie	139	203	251
- Per kalf inclusief premie	139	263	311
- Per kalverplaats inclusief premie	213	369	405
<i>Kostprijs (o.b.v. toegerekende kosten, f per kg karkas)</i>			
- Exclusief premie	5,68	5,43	5,30
- Inclusief premie	5,68	5,11	5,02

5 Conclusies

- Het gebruik van natte bijproducten in het rantsoen voor rosékalveren is goed mogelijk, mits het rantsoen minimaal 45% drogestof bevat. Bij een lager drogestofgehalte zijn de technische prestaties van de kalveren minder goed.
- Afhankelijk van drogestofgehalte van de soort(en) is een aandeel in het rantsoen mogelijk van circa 10 tot 30% natte bijproducten.
- Doordat natte bijproducten meestal vrij eenzijdig van samenstelling zijn is met een combinatie van twee of meer bijproducten een beter uitgebalanceerd rantsoen samen te stellen.
- Kalveren die geslacht werden op een leeftijd van 38 weken realiseerden een duidelijk hoger karkasgewicht, beveesdheid, vetheid en aanhoudingspercentage dan kalveren die geslacht werden op een leeftijd van 32 weken. De voeropname was eveneens hoger, maar de voerbenutting was slechter. De vleeskleur was donkerder.
- Toevoegen van 2/3 deel stro aan het rantsoen tijdens de laatste twee dagen voor afleveren veroorzaakte een extra afname van het levend gewicht (pensvulling) van ongeveer 7 kg.
- Door stress tijdens het slachten werd bij veel kalveren een afwijkende (verhoogde) eind-pH van het vlees gevonden. Door de ongelijke verdeling van dieren met een verhoogde eind-pH over de proefbehandelingen kunnen op basis van dit onderzoek geen uitspraken gedaan worden over eventuele effecten van rantsoen, slachtleefijd en extra vitamine E op vleeskwiteit van rosékalveren.
- Mede door de verhoogde stress tijdens het slachten veroorzaakte het verstrekken van stro tijdens de laatste twee dagen voor slachten een hogere eind-pH van het vlees.
- Verbeteren van de reinheid van de dieren bij slachten draagt waarschijnlijk meer bij aan het verminderen van bezoedeling van karkassen dan verminderen van de maagdarmvulling.
- De kostprijs per kilogram geslacht gewicht bedraagt voor kalveren van 32 weken f 5,68. Voor kalveren van 35 weken is deze 25 cent lager, voor kalveren van 38 weken is het verschil 38 cent. Inclusief premie (2000) bedragen het voordeel voor oudere dieren respectievelijk 57 en 66 cent per kg.
- Doordat de premies tot 2002 nog hoger worden zal het voordeel voor kalveren ouder dan 32 weken verder toenemen. Hierdoor wordt de productie van oudere dieren aangemoedigd.
- Het is de vraag of het aantrekkelijk is kalveren langer dan 38 weken te houden. Binnen dit onderzoek is hieraan geen aandacht besteed.
- Voor een juiste waardering van rosékalveren is het wenselijk meer inzicht te krijgen in effecten van slachtleefijd en karkasgewicht op uiteindelijke vleeskwiteit.

Literatuur

Bikker, P. en J.J. Heeres - van der Tol, 1998. Natte en droge bijproducten in rantsoenen rosé vleeskalveren. Publicatie 126. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.

Eikelenboom, G., B. Hulsegge, M. Plomp, J.H. Houben en R.E. Klont, 2000. De invloed van slachtleeftijd, rantsoen, vit. E-verstrekking en strovoeding voor afleveren op de vleeskwiteit van rosé kalveren. Rapport 2023. ID-Lelystad.

Heeres - van der Tol, J.J., 1996. Roze vleeskalf kan tegen een stootje; licht negatieve OEB geeft geen problemen. Boerderij/Vleesvee 82-no 12.

Plomp, M., J.Th. Schonewille en J.J. Heeres - van der Tol, 1999. Fosforbehoefte rosé vleeskalveren. Publicatie 139. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad.

Bijlagen

Bijlage 1 Scorelijst voor reinheid kalveren en bezoedeling karkassen

Locatie	Categorie	Omschrijving	Score niveau	Score
Bloedgoot	Buik oppervlakte met mest	<ul style="list-style-type: none"> Minder dan 300 cm² vuil (2 handen) 300 - 600 cm² vuil (2-4 handen) meer dan 600 cm² vuil 	<ul style="list-style-type: none"> schoon beetje vuil vuil 	1 2 3
Bloedgoot	Buik nat/droog	<ul style="list-style-type: none"> minder dan 300 cm² nat (2 handen) 300 - 600 cm² nat (2-4 handen) meer dan 600 cm² nat 	<ul style="list-style-type: none"> droog beetje nat nat 	1 2 3
Bloedgoot	Staart	<ul style="list-style-type: none"> geen of enkele mestklontjes in staart veel mest in staartpluim hele staart bevuild met mest 	<ul style="list-style-type: none"> schoon beetje vuil vuil 	1 2 3
Uithalen Maagdarpakket	Volume bij uithalen	<ul style="list-style-type: none"> volume pens minder dan voetbal volume pens ongeveer een voetbal volume pens meer dan voetbal volume pens veel meer dan voetbal 	<ul style="list-style-type: none"> licht gevuld tamelijk gevuld gevuld zeer gevuld 	1 2 3 4
Uithalen Maagdarpakket	Uitloop slokdarm (hoeveelheid)	<ul style="list-style-type: none"> geen uitloop minder dan 1 liter (schatten) meer dan 1 liter 	<ul style="list-style-type: none"> niets weinig veel; 	1 2 3
Uithalen Maagdarpakket	Uitloop slokdarm (consistentie)	<ul style="list-style-type: none"> dun vloeibaar dik vloeibaar meer stevig 	<ul style="list-style-type: none"> waterig 'dikke appelmoes' stevig 	1 2 3
Beoordeling karkas	Bezoedeling karkas	<ul style="list-style-type: none"> geen deeltjes op karkas zeer klein plekje op karkas klein plekje op karkas grotere plek op karkas 	<ul style="list-style-type: none"> schoon nauwelijks bevuild licht bevuild tamelijk bevuild 	0 1 2 3
Beoordeling karkas	Lokatie en aard bezoedeling	<ul style="list-style-type: none"> lokatie op karkas haar of mest 		