



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

OPNAME VAN PERSPULP DOOR MELKVEE

Vergelijking van **perspulp** met droge pulp, krachtvoer en
snijmais, ten dele gemengd verstrekt.

Ir. P. J. M. Snijders

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)
LELYSTAD

OPNAME VAN PERSPULP DOOR MELKVEE

Intake of pressed beetpulp by dairy cows

Comparison of pressed beetpulp with dried beetpulp, concentrates and
maize silage partly in a mixed ration

Summary and conclusions in English

Ir. P. J. M. Snijders

Redactie: ing. J. van Eldik

PUBLIKATIE nr. 42

MEI 1986

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING EN CONCLUSIES	blz. 3
1.	INLEIDING	8
2.	PROEFOPZET EN WAARNEMINGEN	9
	2.1. Vergelijking van perspulp met droge pulp en krachtvoer (Bosma Zathe) ...	9
	2.2. Vergelijking van perspulp met snijmais al of niet gemengd verstrekt (Waiboerhoeve)	11
3.	RESULTATEN	12
	3.1. Vergelijking van perspulp met krachtvoer en droge pulp (Bosma Zathe) ...	12
	3.2. Vergelijking van perspulp met snijmais (Waiboerhoeve)	14
4.	DISCUSSIE	18
	LITERATUURLIJST	21

TABLE OF CONTENTS

	SUMMARY AND CONCLUSIONS	6
1.	INTRODUCTION	8
2.	MATERIALS AND METHODS	9
	2.1. Comparison of pressed beetpulp with dried beetpulp and concentrates (Bosma Zathe)	9
	2.2. Comparison of pressed beetpulp with maize silage, partly in a total mixed ration (Waiboerhoeve)	11
3.	RESULTS	12
	3.1. Comparison of pressed beetpulp with dried beetpulp and concentrates (Bosma Zathe)	12
	3.2. Comparison of pressed beetpulp with maize silage, partly in a total mixed ration (Wai boerhoeve)	14
4.	DISCUSSION	18
	LITERATURE	21

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In 2 series van in totaal 7 kortdurende proeven werd bij melkkoeien de voeropname van rantsoenen met perspulp onderzocht, in vergelijking met die van droge bietenpulp, krachtvoer en snijmais. In de eerste serie van 3 proeven op de proefboerderij Bosma Zathe in 1981, 1983 en 1984 werden 4 behandelingen met elk 6 individueel gevoerde dieren uitgevoerd. Bij alle behandelingen werd voordroogkuil naar behoefte verstrekt. De rantsoenen werden in een proefperiode op een van de volgende manieren met een gelijke hoeveelheid energie en eiwit aangevuld:

- Krachtvoer 100% (groep K)
- Krachtvoer 60%,perspulp 40% (groep P)
- Krachtvoer 60%, droge pulp 40% (groep D)
- Krachtvoer 20%,perspulp 80% (groep PP)

In een voorperiode van 3 weken werd aan alle dieren rantsoen P (60% krachtvoer en 40% perspulp (= ca. 20 kg perspulp) verstrekt. De belangrijkste resultaten gemiddeld over 3 jaar zijn in tabel A samengevat.

Tabel A Resultaten van de proeven op Bosma Zathe (ook bijlage 10)

Groep	K	P	D	PP
Droge-stofopname voordroogkuil kg/koe/dag				
<i>Dry matter in take pre wiltasilage kg/cow/day</i>	10,1	10,2	10,3	9,3
Melk kg/koe/dag <i>Milk kg/cow/day</i>	24,3	25,4	25,3	24,3
Meetmelk kg/koe/dag <i>FCM kg/cow/day</i>	25,1	25,9	26,0	24,6
Vet % <i>Milkfat content %</i>	4,27	4,12	4,17	4,08
Eiwit % <i>Milkprotein content %</i>	3,22	3,33	3,36	3,42
Vet + eiwit % <i>Fat + protein content %</i>	7,49	7,45	7,52	7,49
Vet + eiwit g/koe/dag				
<i>Fat +protein production grs/cow/day</i>	1818	1893	1901	1818

Table A Results of the experiments on Bosma Zathe (also appendix 10)

Uit tabel A blijkt dat er vrijwel geen verschillen zijn tussen de rantsoenen met 40% perspulp (P) en die met 40% droge pulp (D). Bij grote hoeveelheden perspulp (rantsoen PP; ca. 35 kg perspulp) is de opname van voordroogkuil met 9,3 kg droge stof ca. 1 kg lager (significant) dan bij de andere rantsoenen. De melkproductie en de vet- en eiwitproductie zijn bij de rantsoenen met veel perspulp (PP) en 100% krachtvoer (K) wat lager (beide 1818 vet- en eiwitgrammen). De slechtere resultaten van rantsoen K worden uitsluitend veroorzaakt door afwijkende resultaten in 1981. Het vetgehalte van de melk is wat lager bij rantsoen PP (4,08%) het eiwitgehalte iets hoger (3,42%).

In de tweede serie van 4 proeven op de Waiboerhoeve (1982-1984) werd de opname van rantsoenen met ca. 45% perspulp op droge-stofbasis (groep P) vergeleken met rantsoenen met een gelijk aandeel snijmais (groep M). Daarnaast bestonden de rantsoenen uit 2530% voordroogkuil en ca. 25% krachtvoer. De groepen P en M werden in de proeven van 1983 en 1984 elk nog opgesplitst in 2 groepen met gemengd verstrekken van alle rantsoenencomponenten (PG en MG) en apart verstrekken van alle rantsoenencomponenten (PA en MA, in 1982 alleen PG en MG). Per proef werden steeds 24 melkkoeien gebruikt.

Deze dieren werden in de proeven van 1983 individueel gevoerd, in 1982 en 1984 in groepjes van resp. 4 en 3 dieren. De gemiddelde resultaten van de proeven in 1983 en de resultaten van de proeven in 1982 en 1984 zijn samengevat in tabel B.

Tabel B Resultaten van de proeven in 1983, 1982 en 1984 op de Waiboerhoeve (zie ook bijlage 11)

Behandeling	PA	MA	PG	MG
1983				
Totale droge-stofopname kg/dier/dag				
<i>Total dry matter intake</i> <i>kg/cow/day</i>	17,4	16,8	18,9	17,5
Melk kg/dier/dag <i>Milk/kg/cow/day</i>	23,6	21,1	23,4	20,9
Meetmelk kg/dier/dag <i>FCM kg/cow/day</i>	22,4	21,5	22,1	21,6
Vet % <i>Fat %</i>	3,72	4,08	3,64	4,14
Eiwit % <i>Protein %</i>	3,30	3,27	3,39	3,29
Vet + Eiwit % <i>Fat + protein %</i>	7,01	7,34	7,02	7,46
1982				
Totale droge-stofopname ¹⁾ kg/koe/dag				
<i>Total dry matter intake</i> <i>kg/cow/day</i>			18,4 (19,1)	18,6 (19,5)
Melk kg/dier/dag <i>Milk kg/cow/day</i>			27,9 (30,0)	24,1 (28,7)
Meetmelk kg/dier/dag <i>FCM kg/cow/day</i>			26,7 (28,4)	24,1 (27,5)
Vet % <i>Fat %</i>			3,72(3,63)	4,00(3,72)
Eiwit % <i>Protein %</i>			3,26(3,14)	3,12(3,19)
Vet + eiwit % <i>Fat + protein %</i>			6,98(6,77)	7,12(6,91)
1984				
Totale droge-stofopname kg/dier/dag				
<i>Total dry matter intake</i> <i>kg/cow/day</i>	19,0 (21,1)	19,2 (21,5)	20,2 (20,7)	17,8 (18,9)
Melk kg/koe/dag <i>Milk kg/cow/day</i>	27,2	24,2	27,5	24,2
Meetmelk kg/koe/dag <i>FCM kg/cow/day</i>	26,0	24,5	26,7	24,5
Vet % <i>Fat %</i>	3,69	4,17	3,81	4,09
Eiwit % <i>Protein %</i>	3,41	3,24	3,57	3,25
Vet + eiwit % <i>Fat + protein %</i>	7,10	7,41	7,38	7,35

Table B Results of the experiments on the Waiboerhoeve (also appendix 11)

¹⁾ Tussen haakjes uitkomsten voorperiode omdat voor verschillen in voorperiode geen correctie is toegepast.

Uit tabel B blijkt dat bij de rantsoenen met perspulp de opname iets hoger was dan bij die met snijmais. Ook gemengd verstrekken van de rantsoencomponenten leidde tot een opnameverhoging. De rantsoenen met perspulp leidden ook tot een verhoging van de melkproductie. Omgerekend op meetmelk waren de verschillen echter veel kleiner en in 1983 niet significant. Het vetgehalte van de melk was bij de rantsoenen met perspulp duidelijk lager, in tegenstelling tot het eiwitgehalte, dat wat hoger is.

Concluderend kan gesteld worden dat het verstrekken van matige hoeveelheden perspulp aan melkvee in dit onderzoek tot resultaten leidde die zeker niet slechter zijn dan bij verstrekking van gelijkwaardige hoeveelheden droge pulp. Het voeren van grote hoeveelheden (meer dan 7-8 kg droge stof) natte perspulp kan bij voerovergangen en bij minder dan 30% structuurhoudend materiaal in het totale rantsoen leiden tot (tijdelijke) produktiedalingen en voederstoornissen. Bij het voeren van droge en natte bietenpulp kan het eiwitgehalte van de melk licht stijgen.

Bij een rantsoenaandeel van ca. 45% perspulp naast 2530% voordroogkuil leidde perspulp tot een geringe verhoging van de totale droge-stofopname en tot een hogere melkproductie in vergelijking met een gelijk aandeel snijmais in het rantsoen. Het gehalte aan vet + eiwit van de melk daalde echter. Daarbij ging het vetgehalte duidelijk omlaag en steeg het eiwitgehalte enigszins.

Het gemengd verstrekken van voordroogkuil met perspulp of snijmais verhoogde in vijf van de zes proeven de voeropname. Perspulp of snijmais werden echter in deze proeven alleen overdag verstrekt.

Bij de keuze voor het al of niet opnemen van perspulp in het rantsoen en het al of niet gemengd verstrekken van ruwvoerders spelen uiteraard ook andere factoren, zoals de kosten en de arbeidsbehoefte, een belangrijke rol.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

In two series of in total 7 short experiments with dairy cows the intake of rations with pressed beetpulp (about 20% dry matter), compared with rations with dried beetpulp, concentrates or maize silage was investigated.

Comparison of dried beetpulp, pressed beetpulp and concentrates

In the first series of 3 experiments on the experimental farm Bosma Zathe (Ureterp, Friesland) in 1981, 1983 en 1984 four treatments with each six individually fed cows were carried out. In all treatments prewilted grass silage was fed libitum. The rations were in the experimental period supplemented with a for all cows equal quantity of energy and protein of one of the next feeds:

- Concentrates 100% (group K)
- Concentrates 60%, pressed beetpulp 40% (group P)
- Concentrates 60%, dried beetpulp 40% (group D)
- Concentrates 20% (soy bean meal), pressed beetpulp 80% (group PP)

In a preperiod of 3 weeks all animals got ration P (60% concentrates and 40% pressed beetpulp). The most important results, as an average of 3 years, are summarized in table A (see dutch summary).

From table A it becomes evident that there is nearly no difference between the rations with 40% pressed beetpulp (P) and 40% dried beetpulp (ration D). With big quantities pressed beetpulp (PP, 35-40 kg beetpulp per cow per day) the intake of silage is with 9,3 kg dry matter per cow per day ca. 1 kg lower (significant difference) compared with the other rations.

The production of milk, milkfat and milkprotein are in the rations PP and K (concentrates) somewhat lower (both 1818 grams of fat + protein per cow per day). The worse results of ration K are caused only by deviating results in 1981. The fat content of the milk is in ration PP (4,08%), the protein content is higher (3,42%)

Comparison of pressed beetpulp and maize silage, partly in a total mixed ration

In a second series of 4 experiments on the experimental farm Waiboerhoeve (1982, 1983 two experiments and 1984) the intake of rations with about 45% pressed beetpulp on dry matter basis (group P) was compared with a ration with an equivalent part of maize silage (group M). In addition the rations consisted of an for both rations equal quantity of 2530% prewilted grass silage and about 25% concentrates (dry matter basis). In the 3 experiments of 1983 and 1984 the groups P and M were subdivided in 2 groups. In one of the two subgroups all feed components were given in a total mixed ration (PG and MG), in the other groups the feed components were given separately (PA and MA). In 1982 only the treatments PG and MG were involved. In each experiment 24 cows were used in total. These cows were individually fed in 1983, and in groups of resp. 4 and 3 animals in 1982 and 1984.

The results of the experiments in 1983 (as an average of 2 experiments, and in 1982 and 1984 are summarized in table B (see dutch summary). From table B it becomes evident that with the rations with pressed beetpulp the dry matter intake was slightly higher than

with maize silage. Also mixing the ingredients in a total mixed ration increased the intake (in 1983 from 17,4 kg dry matter per cow per day in group PA to 18,9 kg in group PG). In the rations with pressed beetpulp the milkproduction was higher than in the rations with maize silage. However, in fat corrected milk the differences were smaller and in 1983 not significant ($P < 0,05$). The fat content of the milk was in the rations with pressed beetpulp clearly lower, the protein content somewhat higher.

In conclusion it can be postulated that feeding of moderate quantities of pressed beetpulp (ca. 4 kg dry matter per cow per day) to dairy cattle in these experiments led to results that were equal to equivalent quantities of dried beetpulp. Big quantities (more than 7-8 kg dry matter) of relatively wet pressed beetpulp (18-20% dry matter) can, when changing feed rations, lead to (temporarily) intake- and production depressions, especially in rations with less than 30% roughage. Feeding of beetpulp (dried and pressed wet beetpulp) can increase the protein content of the milk slightly.

Comprising about 45% of the dry matter of the total ration, besides 25-30% prewilted grass silage and concentrates, pressed beetpulp led to a slight increase in intake, in comparison with an equivalent share of maize silage. The fat plus protein content of the milk was lower however. The fat content of the milk was clearly lower, and the protein content somewhat higher than in the ration with maize silage.

Feeding prewilted silage in a total mixed ration with pressed beetpulp or maize silage increased in these experiments in 5 out of 6 trials total dry matter intake in comparison with feeding ration components separately. Pressed beetpulp and maize silage were however in these experiments fed during day time only. Also in earlier experiments feeding of grass silage and maize silage in a total ration mixed increased the roughage intake.

INLEIDING

Bij de verwerking van suikerbieten tot suiker komt een grote hoeveelheid natte pulp beschikbaar met een droge-stofgehalte van 8-10%. In eerste instantie werd deze pulp rechtstreeks afgezet naar veebedrijven en werd daar direct vervoerd of ingekuild. Toen de energie goedkoper werd ging men er, om perssapverliezen bij het inkuilen te voorkomen, toe over deze pulp te drogen tot een droge-stofgehalte van ca. 90%. In de loop der tijd werd voor het drogen een deel van het vocht verwijderd door persen.

Toen in het midden van de zeventiger jaren de energieprijs sterk steeg, is opnieuw gezocht naar mogelijkheden de pulp nat af te zetten. Door verbetering van het persen wordt momenteel daarmee gemiddeld een droge-stofgehalte van 18-20% bereikt. In Frankrijk worden droge-stofpercentages van 20-25% bereikt (1,3). Met deze perspulp zijn de verliezen bij het inkuilen veel lager dan bij de natte pulp. Bij een goede conservering worden gemiddeld met droge-stofverliezen van 75% gerekend (2). Wel moeten vanwege het grotere volume meer kosten gemaakt worden voor transport en zijn ook de verwerkingskosten op de boerderij hoger, dan van droge pulp. Momenteel wordt reeds 4050% van de in Nederland geproduceerde pulp in de vorm van perspulp met ca. 20% droge stof afgezet. Uit praktijkervaringen en onderzoek (4, 5, 6) is bekend dat de perspulp door het vee goed opgenomen wordt. Onvoldoende is echter bekend of deze perspulp volledig droge pulp en krachtvoer kan vervangen, ook als ze in grotere hoeveelheden verstrekt wordt. Belangrijk daarbij is of perspulp in sterkere mate de opname van ruwvoer verdringt dan krachtvoer en droge pulp. Deze vraag is in 3 proeven op ROC Bosma Zathe onderzocht.

Een andere vraag is in welke mate perspulp snijmais kan vervangen, vooral in gebieden waar de teelt van snijmais moeilijk of onmogelijk is. Daarbij moet opgemerkt worden dat perspulp min of meer met krachtvoer vergeleken kan worden, want het heeft weinig structuur en ook krachtvoer bevat vaak een deel droge pulp. Voor snijmais als ruwvoer wordt een structuurwaarde van 0,6 aangehouden (16). De vraag naar de vervangingsmogelijkheid van snijmais door perspulp is in 4 proeven op de Waiboerhoeve onderzocht met rantsoenen die naast perspulp of snijmais voor 25-30% uit voordroogkuil bestonden en voor ca. 25% uit krachtvoer. Omdat in eerder onderzoek gebleken was dat menging van voordroogkuil en snijmais de ruwvoeropname soms verhoogt (10, 11, 12) is in deze proef voor een deel van de dieren het rantsoen gemengd verstrekt. Het accent lag in de proeven op de droge-stofopname. Vanwege de korte duur van de proeven (3-5 weken voor de proefperiode) zijn conclusies omtrent de melkproductie wat minder betrouwbaar. De proef op de Waiboerhoeve werd mede mogelijk gemaakt door een via de „Werkgroep Perspulpstilage” verkregen subsidie van het Ministerie van Economische Zaken.

Een woord van dank is hier op zijn plaats aan de heren B. J. Hakvoort en W. J. Schimmel (Bosma Zathe) en H. ten Hove en J. van der Voort (Waiboerhoeve) voor hun medewerking aan het onderzoek en aan de stagiaires J. J. Claus, R. Snijders (Bosma Zathe), J. van der Meer (Waiboerhoeve) en ing. N. v. Leeuwen (tijdelijk PR) voor de bewerking van de proefuitkomsten.

PROEFOPZET EN WAARNEMINGEN

2.1. Vergelijking van perspulp met droge pulp en krachtvoer (Bosma Zathe)

Deze proeven werden uitgevoerd in 1981, 1983 en 1984 met 24 tweedekalfs of oudere koeien, die volgens loting verdeeld waren over 4 groepen. Tabel 1 geeft de geplande rantsoenen per groep.

Tabel 1 Rantsoenen volgens proefplan Bosma Zathe

Aanduiding (code)	Rantsoen
K (100% krachtvoer)	Onbeperkt voordroogkuil, + ca. 10 kg A-brok met ca. 13-14% vre.
P (40% perspulp + 60% krachtvoer)	Onbeperkt voordroogkuil, + perspulp en B-brok met ca. 17% vre, waarbij op energiebasis ca. 40% van het onder K vermelde krachtvoer door perspulp vervangen wordt.
D (40% droge pulp + 60% krachtvoer)	Onbeperkt voordroogkuil, + droge pulp en B-brok, waarbij op energiebasis ca. 40% van het onder K gegeven krachtvoer door droge pulp vervangen wordt.
PP (80% perspulp + 20% krachtvoer)	Onbeperkt voordroogkuil, + perspulp en sojaschroot (aangevuld met 200 gram fosforzure voederkalk en vitamine D) waarbij op energiebasis ca. 80% van het onder K gegeven krachtvoer door perspulp vervangen wordt.
Code	Ration
K (100% concentrates)	ad lib. silage + ca. 10 kg concentrates with 13-14% digestible protein.
P (40% pressed beetpulp + 60% concentrates ¹⁾)	ad lib. silage + 40% concentrates from K replaced by pressed beetpulp.
D (40% dried beetpulp + 60% concentrates ¹⁾)	ad lib. silage + 40% concentrates from K replaced by dried beetpulp.
PP (80% pressed beetpulp + 20% concentrates ¹⁾)	ad lib. silage + 80% concentrates from K replaced by pressed beetpulp (concentrates as soybean meal!)

Table 1 Rations according to plan on Bosma Zathe

¹⁾ equivalent quantities of energy and protein.

De dieren (zie ook bijlage 1) waren bij het begin van de proef minstens 20 dagen in lactatie. Op een uitzondering na waren ze minder dan 180 dagen in lactatie. De gemiddelde leeftijd was 5 à 6 jaar. De produktie bij het begin van de proef was meer dan 20 kg per dag en gemiddeld 25 à 30 kg per dag.

De proef bestond meestal uit een gewenningsperiode van 1 à 2 weken (overgang van ligboxen naar grupstal), een voorperiode van 3 à 4 weken (om de resultaten van de proefperiode te kunnen corrigeren voor verschillen die in de voorperiode reeds aanwezig waren), een overgangperiode van ca. 1 week en een proefperiode van 3 à 5 weken (zie bijlage 2).

In 1984 werd de voorperiode met 1 week verlengd omdat enkele dieren IBR hadden. Alle dieren werden geënt. In de voorperiode werd steeds rantsoen P verstrekt (40% perspulp en 60% krachtvoer) en in de proefperiode werden de reeds omschreven rantsoenen ge-

voerd. Behalve in 1983, toen vanwege broei halverwege de proefperiode via een extra overgangswEEK overgeschakeld werd op een andere kuil, werd gedurende de proefperiode steeds van dezelfde partij gevoerd.

De dieren werden individueel gevoerd (volledig gelote proef). Gedurende 4 dagen per week werd per koe de voeropname vastgesteld. Daartoe werd dagelijks het ds-gehalte van het voer bepaald (in 1983 tijdelijk vanwege de heterogeniteit ook per koe) en werden per week verzamelmonsters aangelegd voor bepaling van de voederwaarde van voordroogkuil en perspulp. Het krachtvoer werd vooraf in voorraad gekocht in één partij voor de hele proefperiode. De voordroogkuil werd 2 keer per dag naar behoefte verstrekt, het krachtvoer en de pulp samen 3 keer per dag in van te voren afgewogen porties.

Werkelijk gevoerde rantsoenen

Bij het begin van de proef werd het krachtvoerniveau ingesteld, mede op basis van de melkproductie op dat moment en gedurende de proef bleef dat niveau gehandhaafd.

In **1981** werd in de voorperiode aan alle dieren een rantsoen met 20 kg perspulp en 6 kg krachtvoer in de vorm van B-brok (rantsoen P) verstrekt en daarnaast voordroogkuil naar behoefte. De rantsoenen in de proefperiode van drie jaar staan vermeld in tabel 2. Binnen een groep kregen alle 6 dieren dezelfde krachtvoer- en perspulpgift.

Table 2 Verstrekte rantsoenen in de proefperiode naast onbeperkt voordroogkuil A = A-brok, B = B-brok, S = Sojaschroot (+ mineralen en vitaminen).

Groep	K	P	D	PP
1981				
Krachtvoer/ <i>Concentrates</i>	10,5A	6B	6B	1,5S
Perspulp/ <i>Pressed pulp</i>	—	20	—	40
Droge pulp/ <i>Dried pulp</i>	—	—	4,5	—
1983				
Krachtvoer/ <i>Concentrates</i>	9A	5B	5B	1,5S
Perspulp/ <i>Pressed pulp</i>	—	18	—	34
Droge pulp/ <i>Dried pulp</i>	—	—	4	—
1984				
Krachtvoer/ <i>Concentrates</i>	10A	6B	6B	2s
Perspulp/ <i>Pressed pulp</i>	—	18	—	36
Droge pulp/ <i>Dried pulp</i>	—	—	4	—

Table 2 Really rations, except prewilted silage, on Bosma Zathe, (*Concentrates A = 13- 14 % dcp, B = ca. 17% dcp, S = Soy bean meal*)

Het krachtvoer en de pulp werden vrijwel zonder uitzondering goed opgenomen. Alleen in 1984 lieten de dieren in de groep met 80% perspulp (groep PP) te veel resten achter, zelfs tot 5 kg perspulp per dier per dag. Daarom is tijdens de laatste 3 weken van de proefperiode de hoeveelheid perspulp iets verlaagd tot 32 kg en vervangen door 1 kg A-brok extra. Daarna bleven vrijwel geen resten achter. Gezien de mest van de dieren in groep PP leverde het rantsoen met veel perspulp geen aanwijsbare problemen op. De melkproductie (inclusief vet en eiwit) werd op 2 achtereenvolgende dagen per week vastgelegd. Ook werden de dieren gewogen bij het begin en het eind van de proef.

2.2. Vergelijking van perspulp met snijmais (Waiboerhoeve)

Deze proeven werden uitgevoerd in 1982, 1983 (2 keer) en in 1984. Daarbij werd steeds een rantsoen dat voor 40 à 50% uit perspulp bestond, vergeleken met een rantsoen dat voor 40 à 50% uit snijmais bestond (behandeling M). Om het effect van al of niet mengen van de rantsoencomponenten vast te stellen werden in beide groepen (behalve in 1982) voor de helft van de dieren de rantsoencomponenten met een voermengwagen gemengd verstrekt (groep G) en voor de andere helft apart (groep A). De rest van het rantsoen bestond voor 25-30% uit voordroogkuil en voor ca. 25% uit krachtvoer (B-brok). In tabel 3 zijn de rantsoenen vermeld.

Tabel 3 Rantsoenen in % op droge-stofbasis volgens plan op de Waiboerhoeve

Aanduiding	Rantsoen (naast 25-30% voordroogkuil)
PA	ca.45% perspulp, ca.25% krachtvoer, apart verstrekt.
MA	ca.45% snijmais, ca.25% krachtvoer, apart verstrekt.
PG	ca.45% perspulp, ca.25% krachtvoer, gemengd verstrekt.
MG	ca.45% snijmais, ca.25% krachtvoer, gemengd verstrekt.
PA	<i>ca.45% pressed beetpulp, ca.25% concentrates, fed seperately</i>
MA	<i>ca.45% maize silage, ca.25% concentrates, fed seperately</i>
PG	<i>as PA, but in a total mixed ration</i>
MG	<i>as MA, but in a total mixed ration</i>
Code	<i>Ration (except 25-30% prewilted silage)</i>

Table 3 Rations in % on dry matter basis according tot plan on the Waiboerhoeve.

De proef werd steeds uitgevoerd met 24 dieren (6 per behandeling), die over de behandelingen geloot werden. In de beide proeven in 1983 werd de opname per dier bepaald, in 1984 met 2 groepjes van 3 dieren per behandeling (vanwege een verbouwing). Oorspronkelijk was het begin van de proef in 1982 gepland, maar dit werd eveneens vanwege verbouwing uitgesteld. Wel kon in 1982 nog een proef uitgevoerd worden waarin de behandelingen PG en MG vergeleken worden. In deze proef werd gewerkt met 3 groepjes van 4 dieren per behandeling (totaal ook 24 dieren).

Een aantal kenmerken van de gebruikte dieren bij het begin van de proef en in de voorperiode is vermeld in bijlage 5. De dieren waren bij het begin van de proef 30-150 dagen in lactatie. De produktie in de voorperiode was 25-30 kg. De proef bestond uit een gewenningsperiode van ca. 1 week, een voorperiode van 3 weken, een overgangswEEK en een proefperiode van 3-4 weken.

In de voorperiode werd altijd een gemengd rantsoen verstrekt dat bestond uit 25% voordroogkuil, 25% snijmaiskuil, 25% perspulp en 25% krachtvoer (B-brok). Dit werd naar behoefte verstrekt. In de proefperiode werden de bovenbeschreven rantsoenen verstrekt. Daarbij werden de rantsoenen van de groepen PG en MG naar behoefte verstrekt. Bij de groepen PA en MA werd 1 ruwvoersoort naar behoefte verstrekt, de andere ruwvoersoort en het krachtvoer werden bij het begin van de proefperiode op een per koe vast niveau ingesteld. Gedurende de voorperiode en de proefperiode werd van dezelfde kuil gevoerd. De voeropname werd 4 dagen per week bepaald, de melkperiode 2 dagen per week en het vet- en eiwitgehalte 1 dag per week. Zie voor verdere bijzonderheden bijlage 9.

RESULTATEN

3.1. Vergelijking van perspulp met krachtvoer en droge pulp (Bosma Zathe)

De gemiddelde kwaliteit van de voordroogkuil was met ca 840 VEM in de droge stof uitstekend. Het VEM-gehalte was vrijwel zonder uitzondering hoger dan 800. De ammoniafractie was laag en het gehalte aan boterzuur, voor zover bepaald, lager dan 0,15%. Wel waren de kuilen in 1983 en 1984 wat heterogeen en op het eind van de proefperiode niet geheel broeivrij. In 1983 werd daarom halverwege de proefperiode overgeschakeld naar een andere kuil. Het ds-gehalte van de perspulp was met 18-19% niet hoog. Dit moet nog gecorrigeerd worden voor de vluchtige bestanddelen in de perspulp. Dit is meestal laag (2,6). Het bleek noodzakelijk de kuil met perspulp na het uithalen goed af te sluiten om schimmelvorming te voorkomen. De in 1981 aan de randen plaatselijk voorkomende schimmel werd verwijderd.

De resultaten van deze proef zijn samengevat in tabel 4. In deze tabel zijn weergegeven resp. de gemiddelde ds-opname in kg, de melkproductie in kg, de vetproductie in grammen, de eiwitproductie in grammen, de meetmelkproductie (melk van 4% vet) in kg en de grammen vet + eiwit, alles per dier per dag. Dit zijn de uitkomsten van de proefperiode, nadat ze voor verschillen die er tussen de dieren in de voorperiode reeds waren gecorrigeerd zijn met behulp van covariantie. De resultaten zijn per jaar vermeld en ook voor de 3 proefjaren gezamenlijk.

Uit tabel 4 bleek dat alleen de behandeling met 80% perspulp in het rantsoen tot een significant lager ds-opname uit voordroogkuil leidde (9,29 kg). De opname was bij deze groep gemiddeld bijna 1 kg lager dan bij de andere groepen. Hierbij moet nog wel rekening gehouden worden met geringe verschillen tengevolge van niet geheel vergelijkbare opnames met krachtvoer en pulp. De verschillen tussen de groepen met 40% perspulp of droge pulp zijn gering. In 1981 is de kuilvoeropname van de groep met A-brok significant lager (8,72 kg).

Bij de melkproductie en meetmelkproductie zijn er behalve de lagere productie van groep K in 1981 geen significante verschillen. Wel is gemiddeld over de 3 proefjaren de productie van de groep met 80% perspulp ruim 1 kg (niet significant) lager dan van de beide andere groepen met pulp en ook lager dan die van de krachtvoergroep. De vetproductie en het vetgehalte van de groep met 80% perspulp (PP) zijn gemiddeld lager, de verschillen zijn echter niet betrouwbaar. De eiwitproductie is bij de groep met 100% krachtvoer (K) in 2 van de 3 proefjaren significant lager. Ook het eiwitgehalte is lager. Als de vet- en eiwitproductie opgeteld worden zijn er geen betrouwbare verschillen. Wel is de productie van de groepen met 40% perspulp (P) of droge pulp (D) het hoogst. De gehalten verschillen nauwelijks.

Omdat de proefperiode in 1983 en 1984 5 weken duurde, kon door de uitkomsten van de gehele proefperiode of alleen voor de laatste 3 proefweken te berekenen, nagegaan worden of er sprake was van een gewinningseffect. De resultaten van deze berekeningen zijn ten aanzien van de ds-opname en de productie voor de beide proefjaren samen in tabel 5 weergegeven. Daaruit komen geen duidelijke verschillen tussen 3 en 5 weken naar voren. Wel is er een lichte aanwijzing dat de groepen D en PP de laatste 3 weken een iets hogere opname en productie hadden in verhouding tot groep P, waar geen rantsoenverandering

Tabel 4 Resultaten van de vergelijking perspulp met krachtvoer en droge pulp op Bosma Zathe¹⁾

Rantsoen/Ration	K	P	D	PP	Sign. ²⁾
Opname voordroogkuil (kg ds) <i>Intake silage kg/cow/day</i>					
1981	8,72	9,92	10,27	8,64	0,96
1983	10,69	10,10	10,69	9,26	0,84
1984	10,97	10,50	10,13	10,26	1,12
Gem. 81/83/84	10,10	10,20	10,34	9,29	0,64
Melkproductie kg/dag <i>Milk kg/cow/day</i>					
1981	22,03	24,61	24,02	23,44	1,73
1983	23,60	24,71	24,29	23,67	2,73
1984	27,74	27,17	27,89	26,06	2,37
Gem. 81/83/84	24,26	25,42	25,27	24,26	1,36
Vet % <i>Fat %</i>					
1981	4,53	4,11	4,30	4,22	
1983	4,26	4,19	4,25	3,95	
1984	4,10	4,13	3,92	3,98	
Gem. 81/83/84	4,27	4,12	4,17	4,08	
Eiwit % <i>Protein %</i>					
1981	3,42	3,49	3,56	3,54	
1983	3,32	3,42	3,46	3,46	
1984	2,90	3,04	3,07	3,25	
Gem. 81/83/84	3,22	3,33	3,36	3,42	
Meetmelk (4% vet) kg/dag <i>FCM kg/cow/day</i>					
1981	23,62	25,04	25,15	24,18	2,46
1983	24,19	25,55	25,31	23,64	2,05
1984	28,19	27,37	27,77	26,11	3,72
Gem. 81/83/84	25,14	25,90	25,99	24,57	1,46
Grammen vet + eiwit/dag <i>Fat + protein g/cow/Day</i>					
1981	1741	1870	1886	1822	174
1983	1883	1883	1872	1752	123
1984	1951	1928	1960	1883	301
Gem. 81/83/84	1818	1893	1901	1818	109

Table 4 Results of the comparison pressed beetpulp with concentrates and dried beetpulp on Bosma Zathe

¹⁾ De resultaten zijn gecorrigeerd voor verschillen in de voorperiode (Genstat; Covariantieanalyses)
Results are corrected for differences in preperiod (Genstat; Covarianceanalysis)

²⁾ Verschillen, groter dan hier vermeld, zijn met 95% zekerheid betrouwbaar (Tukey)
Differences bigger than quoted here are significant (Tukey; $P < 0,05$)

Tabel 5 Opname voordroogkuil in kg ds en melkproductie in kg per koe per dag in 1983/84 gedurende de hele proefperiode (5 weken) en de laatste 3 weken van de proefperiode

Rantsoen/ <i>ration</i>	K	P	D	PP	sign. ¹⁾
<i>Opname kg ds/intake kg dm</i>					
5 weken	10,65	10,20	10,31	9,62	0,66
3 weken	10,48	10,06	10,47	9,64	0,83
<i>Melkproductie kg/milk kg</i>					
5 weken	24,97	25,46	25,56	24,22	1,58
3 weken	23,89	24,61	25,18	23,79	2,13
<i>Vetgrammen/fat grs</i>					
5 weken	1048	1061	1061	979	81
3 weken	1035	1031	1044	984	89
<i>Eiwitgrammen/protein grs</i>					
5 weken	792	832	841	817	50
3 weken	790	821	843	820	56

Table 5 *Intake of silage in kg dry matter and milk production in kg per cow per day during the complete experimental period (5 weeks) and the last 3 weeks of the experimental period*

¹⁾ Verschillen groter dan hier vermeld, zijn met 95% zekerheid betrouwbaar (Tukey)
Differences bigger than quoted here are significant (Tukey; $P < 0,05$)

plaats vond. De groei en de melkproductie in de voorperiode zijn vermeld in bijlage 2. De groei was in 1983 gering.

De werkelijke opname aan voederwaarde is vermeld in bijlage 4. Ten aanzien van de eiwitvoorziening is de norm steeds gehaald. Wat de energievoorziening betreft kwamen sommige dieren tekort.

3.2. Vergelijking van perspulp met snijmais (Waiboerhoeve)

In de voorperiode was het aandeel van alle rantsoencomponenten gemiddeld ca. 25%. In de proefperiode was het aandeel voordroogkuil steeds 25 à 30% en het aandeel perspulp of snijmais 45 à 50% op ds-basis (bijlage 6). De variatie was niet groot.

De kwaliteit van de verstrekte voordroogkuil was in het najaar van 1983 en 1984 met ca. 900 VEM per kg ds erg goed, en in 1982 met ca. 830 VEM iets minder. Ook de overige voedermiddelen waren van goede kwaliteit. Het ds-gehalte van de verstrekte perspulp was met 17-19% (zonder correctie op zuren) niet hoog, maar wijkt vermoedelijk niet sterk af van het tot dusverre in de praktijk gerealiseerde ds- gehalte. De gemiddelde kwaliteit van het verstrekte ruwvoer is vermeld in bijlage 7.

De droge-stofopname, de melkproductie en de vet- en eiwitproductie zijn voor de beide proeven met individueel gevoerde dieren (1983) vermeld in tabel 6 en in bijlage 10 is ook aangegeven hoe groot de betrouwbaarheid van de cijfers is. De resultaten van de proeven in 1982 en 1984 met in groepjes gevoerde dieren zijn in tabel 7 en in bijlage 11 vermeld. Tevens zijn in deze tabel de verschillen tussen de voorperiode en de proefperiode aangegeven. In 1984 werden de gegevens met betrekking tot de melkproductie gecorrigeerd voor verschillen in de voorperiode (met covariantie). In de tabellen is groep PA te vergelijken met MA als het gaat om het verschil tussen perspulp en mais en PA met PG als het gaat om het effect van het voersysteem (apart en gemengd).

Tabel 6 Droge-stofopname, ruwvoer + krachtvoer en melkproductie op de Waiboerhoeve per dier per dag in 1983¹⁾

Code	Ds-opname (kg)	Melk (kg)	Meetmelk (kg)	Vet %	Eiwit %	Vet + eiwit grammen	Vet + eiwit %
<i>Voorjaar 1983/Spring</i>							
PA	16,4	21,5	20,8	3,90	3,27	1543	7,18
MA	15,7	18,6	18,6	3,99	3,23	1343	7,22
PG	18,1	21,3	21,3	3,99	3,40	1577	7,40
MG	17,5	20,1	21,4	4,24	3,37	1528	7,60
<i>Najaar 1983/Autumn</i>							
PA	18,3	25,7	24,0	3,56	3,32	1766	6,87
MA	17,9	23,5	24,3	4,13	3,35	1757	7,48
PG	19,6	25,4	23,0	3,48	3,36	1706	6,72
MG	17,5	21,7	21,8	4,07	3,20	1586	7,31
<i>Voorjaar + najaar 1983/Spring + Autumn</i>							
PA	17,4	23,6	22,4	3,72	3,30	1654	7,01
MA	16,8	21,1	21,5	4,08	3,27	1548	7,34
PG	18,9	23,4	22,1	3,64	3,39	1643	7,02
MG	17,5	20,9	21,6	4,14	3,29	1558	7,46

Code	Intake dm	Milk	FCM	Fat %	Protein %	Fat + Protein grs	Fat + Protein %
------	--------------	------	-----	-------	-----------	----------------------	-----------------

Tabel 6 Total dry matter intake and milk production on the Waiboerhoeve in 1983¹⁾

PA = perspulp apart	ca 45% perspulp + ca 25-30% graskuil +
PG = perspulp gemengd	ca 25% krachtvoer.
MA = mais apart	ca 45% maiskuil + ca 25-30% graskuil +
MG = mais gemengd	ca 25% krachtvoer.
PA = pressed beetpulp separately	ca 45% pressed beetpulp + ca 25-30%
PG = pressed beetpulp mixed	grass silage + ca 25% concentrates
MA = maize silage separately	ca 45% maize silage + 25-30% grass silage
MG = maize silage mixed	+ 25% concentrates

¹⁾ correctie voor verschillen in de voorperiode met covariantie
results corrected for differences in preperiod with Genstat, covariance analysis

Uit tabel 6 blijkt dat de totale droge-stofopname bij het rantsoen met perspulp (PA en PG) iets hoger is dan bij het rantsoen met snijmais (MA en MG). Alleen in de najaarsproef bij een gemengd rantsoen was dit verschil echter significant. Als de voor- en najaarsproef gezamenlijk bewerkt worden, blijkt uiteraard dezelfde tendens. Het verschil tussen PG en MG is dan met 1,4 kg ds nog net niet significant.

Uit tabel 7 blijkt dat ook in de proeven met in groepjes gevoerde dieren de opname van het perspulp rantsoen iets minder daalt dan die van het maisrantsoen. De verschillen zijn echter gering.

Uit de proeven in 1983 en 1984 valt ook af te leiden in welke mate het al of niet mengen van de rantsoencomponenten gevolgen heeft gehad voor de voeropname. Uit tabel 6 blijkt dat bij de proef in het voorjaar van 1983 de opname door mengen zowel bij het rantsoen met perspulp als bij het rantsoen met snijmais significant verhoogd werd. Bij het rantsoen met perspulp was dat ook bij de najaarsproef het geval, bij snijmais niet. Ook bij de proef in 1984 (tabel 7) werd door mengen van de rantsoencomponenten een duidelijke opname-

Tabel 7 Droge-stofopname (ruwvoer + krachtvoer) en melkproductie per dag in de proeven van 1982 en 1984 (groepjes van 3 resp. 4 dieren) op de Waiboerhoeve

Rantsoen	PG		PA		MG		MA	
Periode ¹⁾	proef	vers	proef	vers.	proef	vers.	proef	vers.
1982								
Ds-opname kg								
dm intake	18,4	-0,7			18,6	-0,9		
melk kg								
Milk kg	27,9	-2,1			24,1	-4,6		
Meetmelk kg (4% vet)								
FCM kg	26,7	-1,7			24,1	-3,4		
Vet %								
Fat %	3,72	+0,09			4,00	+0,28		
Eiwit %								
Protein %	3,26	+0,12			3,12	-0,07		
Vet + eiwit gram								
Fat + protein grams	1948	-83			1716	-268		
Vet + eiwit %								
Fat + Protein %	6.98	+0,21			7,12	+0,21		
1984²⁾								
Ds-opname kg								
dm intake kg	20,2	-0,5	19,0	-2,1	17,9	-1,0	19,2	-2,3
Melk kg								
Milk kg	27,5		27,2		24,2		24,2	
Meetmelk kg								
FCM kg	26,7		26,0		24,5		24,5	
Vet %								
Fat %	3,81		3,69		4,09		4,17	
Eiwit %								
Protein %	3,57		3,41		3,25		3,24	
Vet + eiwit gram								
Fat + protein grams	2029		1930		1778		1793	
Vet + eiwit %								
Fat + protein %	7,38		7,10		7,35		7,41	
Period ¹⁾	exp.	diff.	exp.	diff.	exp.	diff.	exp.	diff.
Ration (see table 6)	PG		PA		MG		MA	

Table 7 Total dry matter intake and milk production per cow per day in 1982 and 1984 on the Waiboerhoeve

1) Vers. = proefperiode ten opzichte van voorperiode proef = proefperiode

diff. = difference experimental period with preperiod exp. = experimental period

2) Na correctie voor verschillen in de voorperiode met covariantie (Genstat), ds-opname niet gecorrigeerd/Milk production results corrected for differences in preperiod (with Genstat, Covariance)

verhoging gerealiseerd. De daling van de voeropname in de proefperiode ten opzichte van de voorperiode is bij apart verstrekken van perspulp 2,1 kg ds, bij gemengd verstrekken 0,5 kg ds. Omdat in de voorperiode steeds een gemengd rantsoen verstrekt is, zou er een gewenningseffect kunnen zijn. Uit apart bewerken van de uitkomsten van de laatste week van de proeven blijkt dit echter niet. De verschillen in voeropname zijn in de laatste week van de proefperiode ongeveer gelijk aan die bij bewerking van de hele proefperiode.

Uit de gegevens omtrent de meetmelkproductie (omgerekend op 4% vet) in tabel 6 blijkt dat bij de proef in het voorjaar van 1983 de produktie van de groep MA (mais apart) het laagst was (18,6 kg). Bij de najaarsproef was de produktie van groep MG het laagst (21,8

kg per dier per dag). De verschillen tussen perspulp en mais zijn echter niet significant. Uit tabel 7 blijkt dat bij de in groepjes gevoerde dieren de met mais gevoerde dieren in de proefperiode duidelijk minder produceren dan de dieren met perspulp in het rantsoen. De verschillen in meetmelkproductie tengevolge van het al of niet gemengd verstrekken van het rantsoen zijn niet eenduidig. In de voorjaarsproef van 1983 is de produktie van MG significant hoger, in de najaarsproef is de produktie van de groepen PG en MG echter lager, maar niet significant. Overigens is ook tengevolge van een iets lager eiwitgehalte van de snijmais in vergelijking met perspulp de eiwitopname van de met snijmais gevoerde groepen lager. Dit kan in enkele proeven tot een iets te krappe eiwitvoorziening geleid hebben bij de maisgroepen (bijlagen 7 en 12).

Uit tabel 6 blijkt gemiddeld over de beide proeven in 1983 het vetgehalte duidelijk lager te zijn bij de met perspulp gevoerde dieren. Ook in 1982 (tabel 7) is het vetgehalte bij de perspulp lager; de melkproductie is echter hoger! Het al of niet mengen lijkt geen grote gevolgen te hebben voor het vetgehalte.

Het verschil in eiwitgehalte tussen de met perspulp en de met snijmais gevoerde dieren was in 1983 niet groot. In 1982 en 1984 was het eiwitgehalte van de met perspulp gevoerde dieren duidelijk hoger; dit ondanks een hogere melkproductie. In 1982 steeg het eiwitpercentage van groep PG in de proefperiode met 0,12%, dat van groep MG daalde met 0,07%. De verschillen in eiwitgehalte ten gevolge van het al of niet mengen zijn niet groot. Wel was er in 1983 bij de rantsoenen met perspulp een tendens naar een hoger eiwitgehalte bij gemengd verstrekken.

De produktie aan grammen vet + eiwit was zowel in 1983 als in 1984 bij de met mais gevoerde dieren lager. Mengen leidde bij de met mais gevoerde dieren in de voorjaarsproef van 1983 en bij de met perspulp gevoerde dieren in 1984 tot een hogere produktie. In de najaarsproef van 1983 is het effect van gemengd verstrekken echter negatief (niet significant). Het percentage vet + eiwit is bij de met mais gevoerde dieren in 1983 hoger.

Uit de resultaten blijkt dat tengevolge van een vrij grote spreiding in uitkomsten de verschillen in de najaarsproef van 1983 nogal groot moeten zijn voordat significantie bereikt wordt (1,5 kg bij de ds-opname). Door in deze proef een viertal afwijkende en zieke dieren (zie hoofdstuk 3.1.) weg te laten worden de verschillen in voeropname tussen de dieren wat geringer (zie bijlage 10). Het verschil in voeropname waarboven significantie bereikt wordt, gaat ook iets omlaag.

In bijlage 12 is de werkelijk opgenomen voederwaarde bij de proeven in 1982 en 1983 vermeld. De energieopname was steeds voldoende. De eiwitopname van de maisgroepen was in 1982 en 1984 wat krap (uitgaande van een produktieniveau voor de maisgroepen gelijk aan die van de perspulpgroepen). De gevonden verschillen in produktie in 1982 en 1984 zijn echter te groot om door een tekort aan eiwit verklaard te kunnen worden, mede vanwege de ruime energievoorziening (19).

4. DISCUSSIE

Er moet op gewezen worden dat de proeven op de eerste plaats tot doel hadden verschillen in ds-opname vast te stellen. De effecten op de melkproduktie zijn vanwege de korte duur van de proeven en het minder frequent meten van de produktie (2 dagen per week) en de vet- en eiwitgehalten (op de Waiboerhoeve 1 keer per week) mogelijk minder betrouwbaar.

Voeropname Bosma Zathe

Uit de proeven op Bosma Zathe waar kleine en grote hoeveelheden perspulp (P en PP) vergeleken werden met krachtvoer (K) en droge pulp (D) is gebleken dat er bij verstrekking van een matige hoeveelheid pulp (3-4 kg ds) vrijwel geen verschillen in ruwvoeropname zijn tussen droge pulp en perspulp. Bij de groep met een grote hoeveelheid perspulp (30-40 kg) was de ruwvoeropname gemiddeld over 3 jaar ca. 1 kg droge stof per dier per dag lager dan die van de andere groepen. Dit verschil is uitsluitend te wijten aan de verschillen in 1981 en 1983. In 1984 was de opname van groep PP niet lager. In dat jaar waren er echter bij het begin van de proef na het voeren perspulpresten en is later ca. 1 kg droge stof uit perspulp vervangen door krachtvoer. In hoeverre deze lagere opname te wijten is aan het relatief lage (maar voor Nederlandse omstandigheden tot dusverre normale) ds-gehalte van perspulp, valt niet te zeggen. In 1981 was ook de ruwvoeropname van de groep met uitsluitend krachtvoer (K) vanwege niet te achterhalen oorzaken lager dan die van de groep met een matige hoeveelheid pulp. In de beide andere proefjaren was de kuilvoeropname van groep K echter eerder hoger dan die van de andere groepen. Uit een nadere analyse van de proef op basis van een proefduur van 5 weken (hele proefperiode) of op basis van de laatste 3 weken (tabel 5) blijkt geen duidelijk gewinningseffect.

De hier vastgestelde tendens van een lagere opname bij het voeren van grote hoeveelheden perspulp geldt mogelijk in mindere mate bij perspulp met een hoog ds-gehalte (bv 25% ds) (13).

Produktie Bosma Zathe

De lagere opname van groep PP gaat gepaard met een wat geringere produktie aan meetmelk; dit verschil is echter niet significant. De produktie van vet + eiwit is bij de beide groepen met een matige hoeveelheid perspulp of droge pulp (P en D) vrijwel gelijk. Tussen de groep met uitsluitend krachtvoer (K) en de groep met veel perspulp in het rantsoen (PP) is er geen verschil. De lagere produktie van groep K is echter uitsluitend het gevolg van een met de lagere opname gepaard gaande produktiedaling in 1981.

De gehalten aan vet en eiwit opgeteld zijn voor alle groepen ongeveer gelijk. In 1981 was bij een lagere produktie het vetgehalte van groep K echter duidelijk hoger. Bij de groepen met pulp in het rantsoen was het eiwitgehalte wat hoger. Dit is vooral duidelijk bij de groep met veel perspulp in 1984. De produktie aan eiwit per dag is bij de groep met uitsluitend krachtvoer met 780 gram gemiddeld over de 3 proefjaren significant lager dan die andere groepen. Uit de mestconsistentie van de dieren in de groep met veel perspulp (PP) bleek dat de grote hoeveelheid perspulp geen aanwijsbare problemen opleverde.

Voeropname Waiboerhoeve

Bij de vergelijking van perspulp met snijmais (al of niet gemengd) op de Waiboerhoeve is er een tendens naar een wat hogere voeropname in de groepen met perspulp in het rantsoen. Het verschil is echter, afgezien van de najaarsproef van 1983, maximaal 0,7 kg ds per koe per dag. Hieruit blijkt dat grote hoeveelheden perspulp in het rantsoen (in deze proeven 30-40 kg perspulp per dier per dag) in vergelijking met krachtvoer en droge pulp tot een geringe opnameverlaging leiden (zie 2.2.) en in vergelijking met snijmais tot een geringe opnameverhoging. Perspulp heeft echter in de droge stof ook een hogere voederwaarde dan snijmais en bevat weinig of geen structuurhoudend materiaal. Dit laatste punt is er waarschijnlijk oorzaak van dat in de overgangsperiode van de najaarsproef in 1983 een dier in groep PA (perspulp apart) problemen had met een voederstoring (enkele dagen sterk verlaagde voeropname). Dit probleem is overigens ook elders geconstateerd (6). Ook in de proef op Bosma Zathe was de overgang naar grote hoeveelheden perspulp niet geheel probleemloos. Wel moet er op gewezen worden dat in de proef op de Waiboerhoeve, bij een aandeel van minder dan 30% structuurhoudend materiaal in het totale rantsoen, geen voederstoringen geconstateerd zijn na de overgangsperiode. Ook is in deze proef zowel het krachtvoer als de perspulp overdag verstrekt.

Het gemengd verstrekken van de rantsoencomponenten leidt bij de rantsoenen met perspulp tot een 1 à 2 kg hogere ds-opname. Bij de rantsoenen met snijmais is dit, afgezien van de najaarsproef in 1983, ook het geval. Deze proef was mede door ziekte van enkele dieren onregelmatiger dan de andere proeven. Ook blijkt achteraf dat het aandeel snijmais in het rantsoen van groep MG in die proef 3% hoger was dan van groep MA.

De wat hogere voeropname bij een mengsel van 2 sterk uiteenlopende ruwvoerders als graskuil en snijmais is ook in eerder onderzoek vastgesteld (10, 11, 12, 13, 14, 15). Bij gemengd verstrekken van grassilage en krachtvoer werd geen significante opnameverhoging gevonden (12, 14, 15). In deze proeven is de opnameverhoging tengevolge van gemengd verstrekken bij perspulp groter dan bij snijmais. In de najaarsproef van 1983 en in 1984 kan daarbij het overdag verstrekken van perspulp en snijmais een rol gespeeld hebben. Het is de vraag of deze verhoging in dezelfde mate optreedt als de dieren bij apart verstrekken steeds tegelijkertijd over de beide voersoorten kunnen beschikken. Selectie op één van de voeders blijft dan echter een gevaar, vooral bij kwalitatief sterk uiteenlopende voeders ten aanzien van bijvoorbeeld eiwitgehalte, geur en smaak. Ook kan door mengen een regelmatig aanbod van de voederbestanddelen in het spijsverteringskanaal bevorderd worden, vooral bij qua samenstelling sterk uiteenlopende voeders (9). Ook bij voerovergangen is gemengd verstrekken mogelijk positief (12).

Het is anderzijds echter mogelijk dat in vergelijking met een rantsoen dat uitsluitend uit zeer goede voordroogkuil of snijmaiskuil bestaat het gemengd verstrekken van dit voer met een tweede ruwvoersoort van andere kwaliteit tot een lagere opname leidt. In het bijzonder bij de rantsoenen met perspulp is het ook de vraag of het regelmatig over het etmaal verstrekken (3 à 4 keer) van kleinere hoeveelheden per keer tot een opnameverhoging leidt in vergelijking met de situatie in deze proef, waarbij de perspulp alleen overdag tussen het melken beschikbaar was gedurende ca. 7 uur.

Productie Wai boerhoeve

In vergelijking met snijmais leidde een groot aandeel perspulp in het rantsoen tot een hogere melkproductie en een grotere produktie aan vet- en eiwit. Het vetgehalte was bij de

rantsoenen met perspulp echter lager, terwijl het eiwitgehalte de tendens had te stijgen. Als er van uitgegaan wordt dat perspulp en droge pulp qua voeder- en structuurwaarde niet sterk afwijken van krachtvoer, dan zijn de hogere produktie en het lagere melkvetgehalte van de met perspulp gevoerde dieren niet ongewoon, althans bij een aandeel van maximaal 30% structuurhoudend materiaal in de vorm van graskuil in het rantsoen (7, 18). Daarbij moet wel worden opgemerkt dat perspulp een relatief hoog gehalte aan gemakkelijk verteerbare ruwe celstof heeft en dat het eiwitgehalte iets hoger is dan van snijmais. De tendens naar een lager vetgehalte en een hoger eiwitgehalte bij een rantsoen met perspulp is ook in ander onderzoek vastgesteld (4, 5, 6, 8). In deze proeven heeft (ook) de hogere energieopname van de met perspulp gevoerde dieren vermoedelijk bijgedragen tot het wat hogere eiwitgehalte door een hogere produktie van bacterieel eiwit in de pens (9). Het gemengd verstrekken had geen duidelijke effecten op de melkproduktie. Tegenover een significant positief effect bij mais in de voorjaarsproef van 1983 stond een negatief effect bij de najaarsproef. In 1984 was er vrijwel geen verschil.

Concluderend kan gesteld worden dat opname van matige hoeveelheden perspulp en droge pulp (ca. 4 kg ds) in het rantsoen in dit onderzoek tot resultaten leidde die zeker niet slechter waren dan bij verstrekking van gelijkwaardige hoeveelheden krachtvoer. Voeren van grote hoeveelheden (meer dan 7-8 kg ds) van de tot dusverre in Nederland geproduceerde relatief natte perspulp kan bij voerovergangen leiden tot produktiedalingen en voederstoringen. Bij de pulp kan het eiwitgehalte licht stijgen (proeven op Bosma Zathe). Het lijkt zinvol perspulp met een hoger droge-stofgehalte te produceren.

Bij een rantsoenaandeel van ca. 45% (ca. 7 kg ds) leidde perspulp tot een geringe verhoging van de totale ds-opname en tot een hogere melkproduktie in vergelijking met een gelijk aandeel snijmais in het rantsoen. Het vetgehalte daalde en het eiwitgehalte steeg iets, maar door de hogere melkproduktie was toch het totale aantal grammen vet + eiwit verhoogd.

Het gemengd verstrekken van ruwvoerders met een sterk uiteenlopende kwaliteit (graskuil met snijmais of perspulp) leidde in dit onderzoek in 5 van de 6 proeven tot een verhoging van de voeropname. Of deze verhoging onder alle omstandigheden (bijvoorbeeld bij zeer goed en homogeen ruwvoer) tot stand komt is echter lang niet zeker. Gemengd verstrekken van graskuil en krachtvoer heeft waarschijnlijk minder of geen effect op de totale voeropname (12, 13, 14, 15).

Bij de keuze van het al of niet opnemen van perspulp in het rantsoen spelen uiteraard ook andere factoren dan de voeropname en melkproduktie een rol, zoals onkosten en arbeid.

Het gemengd verstrekken van ruwvoer gaat tot dusverre nog gepaard met vrij hoge kosten. De vraag is in hoeverre betere resultaten bereikt kunnen worden met goedkopere methoden, zoals het op de Waiboerhoeve reeds enkele jaren toegepaste inkuilen van snijmais over een laag voordroogkuil in de herfst en uithalen met een kuilvoerfrees (17).

LITERATUUR

1. An., Synthèse sur la pulpe surpressée, Réseau National d'experimentation secteur bovin, 1984, Paris.
2. Overvest, J. en Haaksma, J. Het inkuilen van perspulp, Rapport 87, 1982, Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad.
3. Cottyn B. G., Bouqué Ch. e.a. De voederwaarde van voorgeperste ingekuilde suikerbietenpulp. Landbouwtijdschrift 33, 1980.
4. Potthast V., Heiting O. en Nasser S. Silierte Presssnitzel in der Fütterung von Milchkühen. Der Tierzüchter 10, 1980.
5. De Brabander D. L., Aerts J. V. e.a. Invloed van ingekuilde voorgeperste pulp op de ruwvoeropname, de melkproductie en de melksamenstelling bij melkvee, Landbouwtijdschrift 5, 33, 1980.
6. Andries J. L., De Brabander D. L. e.a. Ingekuilde voorgeperste pulp naar belofte voor melkvee. Landbouwtijdschrift 4, 37, 1984.
7. Van Vuuren A. M., Van der Honing Y. Structuur in melkveerantsoenen. Tijdschrift Diergeneeskunde 102, 23, 1977.
8. Frank B. Hardpressad betmassa till mjölk i jämförelse med vallensilage.
9. Tamminga S., Van „Hoorn” naar „IVVO” 1965-1985. IVVO, Lelystad 1985.
10. Snijders P. J. M. en Wiersma M. A. Ervaringen met het verstrekken van een mengsel van ruwvoer en krachtvoer aan melkvee. Bedrijfsontwikkeling 8, 1977.
11. Kirchgessner M., Schwarz F. J. and Lidner H. P. Feed consumption and performance of dairy cows with alternate feedings of grass silage and maize silage, Anim. Feed Sci Technol. 6, 1981.
12. Snijders P. J. M. Voersystemen voor de melkveehouderij, Rapport 83, Proefstation voor de Rundveehouderij Lelystad, 1982.
13. Kirchgessner M. and Schwarz F. J. Einflussfaktoren auf die Grundfutteraufnahme bei Milchkühen. Übersicht. Tierernährung 12, 1984.
14. Phips R. H., Bines J. A. e.a. Complete diets for dairy cows: a comparison between complete diets and separate ingredients. J. of Agric. Sci Cambr., 1984, 103.
15. Snijders P. J. M. Snijmaiskuil in gemengd rantsoen verhoogt de opname; in Waiboerhoeve 1978. Publikatie nr. 14, 1979, Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad.
16. Hoekstra S., De Jong S., Laeven A. F. Handleiding voeradviesprogramma, Stichting Koppeling Melkcontrole-Veevoeding. 1985, Lelystad.
17. Bruins, W. J. De freesvoerwagen, een veelzijdig werktuig. Landbouwmechanisatie 10, oktober 1985.
18. Steg A., Haaksma J. Voederwaarde van perspulpstilage. 1982, Rapport 151, IVVO, Lelystad.
19. Kreuzer M., Kirchgessner M. Proteinfehlernährung und ihre Nachwirkungen auf die Leistung von Milchkühen, Übers. Tierernährung, 13, 1985.

Bijlage 1 Enkele kenmerken van de gebruikte proefdieren bij het begin van de proeven op Bosma Zathe

	Behan- deling	Leeftijd (maanden)	wkn na kalven	Gewicht in kg	Groei kg/dag in proef	Meetmelk voorper. kg/dag	ds-opname kuil voor- per.kg/dag
1981	K	67	14	603	0,75	25,3	9,5
	P	59	13	581	0,78	25,9	9,5
	D	55	13	562	0,68	26,2	8,8
	PP	71	12	542	0,55	23,4	8,8
1983	K	62	18	594	0,08	25,6	9,9
	P	69	14	601	0,27	26,2	10,0
	D	52	12	567	0,19	27,0	9,7
	PP	59	11	587	0,15	29,6	10,7
1984	K	79	9	602	0,43	30,3	11,1
	P	54	10	588	0,28	31,4	10,2
	D	48	7	565	0,39	28,4	9,9
	PP	51	12	586	0,41	27,8	10,4

Bijlage 2 Indeling van de proeven op Bosma Zathe

Jaar	1981	1983	1984
Gewenningsweek	2 weken	2 weken	1 week
Voorperiode	4 weken	3 weken	4 weken
Overgangperiode	1 weekend	1 week	1 week
Proefperiode	2,6 weken	3 weken	5 weken
Tussenweek	—	1 week	—
Proefperiode	—	2 weken	—

Bijlage 3 Gehalten in de zandvrije droge stof van verstrekte voeders op Bosma Zathe

	ds	as	zand	re	vre	rc	V E M	VCos	NH, fr.
1981									
Voordroogkuil	— ¹⁾	10,8	2,1	18,6	13,1	25,4	839		
Perspulp	— ¹⁾	6,2	3,8	10,9	7,0	18,1	1005		
Droge pulp	90,8	6,4	3,3	9,9	6,0	18,3	985		
A-brok	87,6	9,3	1,2	17,5	13,4	12,4	1070		
B-brok	88,3	10,0	1,1	21,6	17,5	9,9	1070		
Sojaschroot	88,6	6,4	0,5	43,7	40,1	7,3	1160		
1983 ²⁾									
Voordroogkuil	51,8	12,0	3,2	18,6	13,3	24,7	846	73	10
Perspulp	18,5	6,9	3,9	9,9	6,1	20,3	1003	87	5
1984									
Voordroogkuil	54,0	10,8	3,3	16,8	11,1	24,8	845		6
Perspulp	17,9	5,6	2,3	11,7	7,3	21,6	1033	88	3
Droge pulp	91,9	5,4	1,9	11,0	6,5	18,4	1030		
A-brok	88,1	9,5	0,9	18,6	14,2	10,2	1090		
B-brok	88,4	9,2	1,1	21,4	16,8	10,6	1120		
Sojaschroot	87,5	6,7	0,6	47,4	43,7	7,5	1145		

¹⁾ Onbekend; monsters luchtdroog weggestuurd.

²⁾ Gegevens voor krachtvoer, droge pulp en sojaschroot niet beschikbaar.

Bijlage 4 Werkelijke kVEM- en vre-opname in kg per koe per dag (per behandeling) van de proeven op Bosma Zathe

	Code	VEM	vre
1981 voorperiode	K	17.517	2.442
	P	17.531	2.451
	D	16.964	2.377
	PP	17.012	2.363
1981 proefperiode	K	17.524	2.315
	P	18.359	2.437
	D	17.857	2.322
	PP	16.431	2.071
1983 voorperiode	K	17.098	2.450
	P	17.151	2.458
	D	16.857	2.410
	PP	17.749	2.565
1983 proefperiode	K	17.442	2.502
	P	16.802	2.329
	D	17.173	2.330
	PP	16.804	2.351
1984 voorperiode	K	19.272	2.536
	P	18.522	2.433
	D	18.260	2.393
	PP	18.765	2.455
1984 proefperiode	K	18.877	2.417
	P	17.153	2.080
	D	17.373	2.146
	PP	16.929	2.299

Bijlage 5 Enkele kenmerken van de gebruikte proefdieren bij de aanvang van de proef op de Wai-boerhoeve

	Behan- deling	Leeftijd in mnd.	wkn. na kalven	Gewicht in kg	Voorperiode		
					Groei kg/dag	ds-opname in kg	Meetmelk in kg
1981	PG	68	11	542	0,95	19,1	28,7
	MG	62	19	564	0,95	19,5	27,6
1983 (voorjaar)	PA	63	16	547	0,79	18,1	24,0
	MA	64	15	579	0,63	18,9	25,5
	PG	63	16	560	0,65	18,2	23,3
	MG	65	17	609	0,69	19,0	23,1
1983 (najaar)	PA	60	11	559	0,41	18,9	27,1
	MA	61	11	547	0,66	19,1	26,9
	PG	65	11	562	0,73	18,9	27,8
	MG	66	13	594	0,63	19,9	26,7
1984	PA	54	5	583	0,68	21,1	28,7
	MA	65		551	0,79	21,5	27,6
	PG	64	6	547	0,96	20,7	29,1
	MG	52	6	538	0,78	18,9	27,1

Bijlage 6 Procentuele samenstelling (op ds-basis) van de gevoerde rantsoenen op Bosma Zathe

	Voordr. kuil	Snijmais	Perspulp	Krachtvoer
1982				
Voorperiode	24,6	25,7	25,1	24,6
Proefperiode				
PG	29,4		45,6	25,0
MG	29,0	46,2		24,7
1983 (voorjaar)				
Voorperiode	24,8	24,8	24,9	25,5
Proefperiode				
PA	29,7		45,5	24,8
MA	29,7	45,4		24,9
PG	29,4		45,5	25,2
MG	28,6	45,4		25,4
1983 (najaar)				
Voorperiode	24,5	25,5	24,8	25,2
Proefperiode				
PA	28,6		45,6	26,3
MA	28,4	45,7		25,9
PG	26,3		48,5	25,2
MG	26,5	48,7		24,8
1984				
Voorperiode	25,0	24,5	26,2	24,4
Proefperiode				
PA	25,5		51,0	23,5
MA	25,6	50,6		23,8
PG	27,7		48,3	24,0
MG	26,4	49,6		24,0

Bijlage 7 Gemiddelde gehalten van het verstrekte voer in de zandvrije droge stof bij de proeven op de Waiboerhoeve

	ds	zand	as	re	vre	rc	VEM	BZ	AZ	MZ	NH,
1982											
Voordroogkuil	50,0	2,3	10,3	19,8	14,2	28,2	831	0,01	0,28		7
Snijmaiskuil	29,3	0,7	4,2	7,8	3,7	23,2	948	0,01	0,40		7
Perspulp	18,1	0,8	3,6	11,3	7,2	21,1	1049	0,13	0,72		7
Krachtvoer	86,7	1,0	10,0	22,6		9,8					
1983 (voorjaar)											
Voordroogkuil	40,7	0,8	10,7	21,5	15,8	28,0	810	—	—	—	9
Snijmais	28,6	0,7	3,3	9,0	4,9	19,9	978	—	—	—	
Perspulp	19,2	0,5	4,4	11,4	7,4	20,6	1061	—	—	—	
1983 (najaar) ³⁾											
Voordroogkuil ²⁾	51,5	1,2	10,8	21,5	15,9	24,9	909	0,04	0,25	—	3
Snijmais	28,3	1,1	4,0	7,9	3,8	24,0	925	0,0	0,66	—	5
Perspulp	17,1	0,4	3,5	11,1	6,8	21,7	1059	0,01	0,16	—	5
1984 ³⁾											
Voordroogkuil	69,0	1,7	10,1	20,7	14,9	24,7	900	0,01	0,47	1,06	3
Snijmais ¹⁾	28,1	0,6	4,2	8,0	4,1	23,1	868 ¹⁾	0,08	0,35	1,20	5
Perspulp	18,4	0,8	4,9	11,6	7,3	22,1	1052	0,0	0,18	0,12	3

¹⁾ Vanaf 1984 is door wijziging in waarderingssysteem van snijmais het VEM-gehalte gemiddeld iets omlaag gegaan.

²⁾ Exclusief eerste week voorperiode toen kwalitatief iets mindere voordroogkuil gevoerd werd.

³⁾ De samenstelling van het krachtvoer is in 1983 en 1984 niet bepaald. (Volgens opgave leverancier 18 vre en 940 VEM in het produkt; voorjaar 1983 vermoedelijk 15 vre en 940 VEM).

Bijlage 8 Indeling van de proeven op de Waiboerhoeve

Proef	1982	1983 (voorj.)	1983 (naj.)	1984
Gewenningsperiode	1 week	1 week	1 week	1 week
Voorperiode	3 weken	3 weken	3 weken	3 weken
Overgangsperiode	1 week	1/2 week	2 weken	2 weken
Proefperiode	4 weken	3 weken	3 weken	3 weken

Bijlage 9 Bijzonderheden van de vergelijking perspulp met snijmais (proef Waiboerhoeve)

De dieren werden in 1983 individueel gevoerd, in 1981 en 1984 in groepjes. In de voorperiode werd steeds naar behoefte gevoerd (510% rest). In de proefperiode werden de gemengde rantsoenen naar behoefte verstrekt (PG en MG). Bij de rantsoenen waarbij de voedermiddelen apart verstrekt zijn (PA en MA), werd één voedermiddel naar behoefte verstrekt. In de voorjaarsproef van 1983 was dat voordroogkuil. Zowel krachtvoer als perspulp en snijmais werden na afloop van de overgangsperiode op een vaste hoeveelheid ingesteld. Bij perspulp en snijmais was dit een voor alle dieren gelijke hoeveelheid van 7 kg ds per dier per dag. Deze produkten werden 's nachts verstrekt, de voordroogkuil overdag. In de proeven in het najaar van 1983 en 1984 werden de perspulp en de snijmais naar behoefte (overdag) verstrekt. De voordroogkuil en het krachtvoer werden toen op het eind van de overgangsperiode per koe (in 1983) of per groepje (in 1984) op een vaste hoeveelheid ingesteld van het totale rantsoen (op ds-basis 2530% voor de voordroogkuil en ca 25% voor het krachtvoer). De voordroogkuil werd 's nachts (ca 5 kg ds per dier per dag verstrekt).

Het krachtvoer (5-6 kg per dier per dag) werd in alle proeven bij de niet gemengde rantsoenen in 2 keer overdag verstrekt. Van de naar behoefte gevoerde voedermiddelen werd 's morgens het grootste deel verstrekt, zonodig werd later op de dag nog wat bijgegeven. De beperkt verstrekte voedermiddelen werden vrijwel zonder uitzondering goed opgenomen.

De voeropname werd 4 dagen per week bepaald. De voerresten (5-10% bij het naar behoefte verstrekte voedermiddel) werden 's morgens na het melken teruggewogen (voordroogkuil) of 's avonds omstreeks het melken (mais of perspulp). Dagelijks werd van het verstrekte voer en de voerresten het ds-gehalte bepaald. Wekelijks werden verzamemonsters aangelegd voor de analyse van de voederwaarde in Oosterbeek. De melkproductie werd 2 dagen per week bepaald, de gehalten aan vet en eiwit 1 keer per week. De dieren werden gewogen voor de aanvang van de proef, voor het begin van de proefperiode en na afloop van de proef. De najaarsproef van 1983 verliep door ziekte van enkele dieren niet erg regelmatig. In groep MA had in de najaarsproef in de voorperiode een dier slepende melkziekte, in groep PA was er in de overgangsperiode een dier met een voederstoring. In de proefperiode van de zelfde proef was er in groep MG een dier ziek en er was een dier zonder aanwijsbare ziekte, met een zeer onregelmatige en lage voeropname, vooral in de laatste week van de proefperiode. Bij de dieren die ziek waren werden enkele dagen met een zeer afwijkende voeropname niet meegerekend. Van het dier met een zeer onregelmatige voeropname bleef de laatste week van de proefperiode buiten beschouwing. Bovendien is deze proef een keer doorgerekend zonder dat deze dieren meegenomen werden (zie hoofdstuk 3.2.). In de proef van 1984 was er in groep MG een dier waarbij in het begin van de voorperiode slepende melkziekte werd geconstateerd. Omdat deze proef met groepjes van 4 dieren uitgevoerd werd kon hiervoor niet gecorrigeerd worden.

Bijlage 10 Droge-stofopname (ruwvoer + krachtvoer) en melkproductie per dier per dag en vet- en eiwitproductie in de proeven van 1983¹⁾

Code	Ds-opname (kg)	Melk (kg)	Meetmelk (kg)	Vet %	Eiwit %	Vet- grammen	Eiwit- grammen	Vet + Eiwit grammen	Vet + Eiwit %
Voorjaar 1983									
PA	16,4	21,5	20,8	3,90	3,27	839	703	1543	7,18
MA	15,7	18,6	18,6	3,99	3,23	744	602	1343	7,22
PG	18,1	21,3	21,3	3,99	3,40	850	725	1577	7,40
MG	17,5	20,1	21,4	4,24	3,37	851	677	1528	7,60
Sign ²⁾	0,9	1,7	2,4			97	84	159	
Najaar 1983³⁾									
PA	18,3	25,7	24,0	3,56	3,32	914	854	1766	6,87
MA	17,9	23,5	24,3	4,13	3,35	971	787	1757	7,48
PG	19,6	25,4	23,0	3,48	3,36	859	853	1706	6,72
MG	17,5	21,7	21,8	4,07	3,20	884	694	1586	7,31
Sign ²⁾	1,5	3,8	3,5			157	120	232	
Voorjaar + Najaar 1983									
PA	17,4	23,6	22,4	3,72	3,30	877	778	1654	7,01
MA	16,8	21,1	21,5	4,08	3,27	861	690	1548	7,34
PG	18,9	23,4	22,1	3,64	3,39	852	792	1643	7,02
MG	17,5	20,9	21,6	4,14	3,29	866	688	1558	7,46
Sign ²⁾	1,5	2,9	3,1			136	121	212	

PA = persulp apart

PG = persulp gemengd ca 50% persulp + ca 25% graskuil + ca 25% krachtvoer.

MA = mais apart

MG = mais gemengd ca 50% maiskuil + ca 25% graskuil + ca 25% krachtvoer.

1) Na correctie voor verschillen in de voorperiode met covariantie (Genstat).

2) Bij een groter verschil dan het hier aangegeven getal zijn de verschillen betrouwbaar met 95% zekerheid (Genstat; toets van Tukey).

3) Tussen haakjes de resultaten als een viertal sterk afwijkende en zieke dieren buiten beschouwing blijven.

Bijlage 11 Droge-stofopname (ruwvoer + krachtvoer) melkproductie, (in kg per dier per dag), en vet- en eiwitproductie van de proeven in 1982 en 1984 (in groepjes van 3 resp. 4 dieren)

Rantsoen Periode	PG			PA			MG			MA		
	voor	proef	verschil	voor	proef	verschil	voor	proef	verschil	voor	proef	verschil
1982												
Ds-opname	19,1	18,4	-0,7				19,5	18,6	-0,9			
Melk kg	30,0	27,9	-2,1				28,7	24,1	-4,6			
Meetmelk kg (4% vet)	28,4	26,7	-1,7				27,5	24,1	-3,4			
Vet %	3,63	3,72	+0,09				3,72	4,00	+0,28			
Eiwit %	3,14	3,26	+0,12				3,19	3,12	-0,07			
Grammen vet	1089	1038	-51				1068	964	-104			
Grammen eiwit	942	910	-32				916	752	-164			
Grammen vet + eiwit	2031	1948	-83				1984	1716	-268			
Vet + eiwit %	6,77	6,98	+0,21				6,91	7,12	+0,21			
1984¹⁾												
Ds-opname	20,7	20,2	-0,5	21,1	19,0	-2,1	18,9	17,9	-1,0	21,5	19,2	-2,3
Melk kg		27,5			27,2			24,2			24,2	
Meetmelk kg		26,7			26,0			24,5			24,5	
Vet %		3,81			3,69			4,09			4,17	
Eiwit %		3,57			3,41			3,25			3,24	
Grammen vet		1048			1003			989			1010	
Grammen eiwit		982			928			786			784	
Grammen vet + eiwit		2029			1930			1778			1793	
Vet + eiwit %		7,38			7,10			7,35			7,41	

PG = persulp gemengd

PA = persulp apart ca 50% persulp + ca 25% graskuil + ca 25% krachtvoer.

MG = mais gemengd ca 50% maiskuil + 25% graskuil + ca krachtvoer.

MA = mais apart

voor = voorperiode

proef = proefperiode

verschil = voorperiode verminderd met proefperiode

¹⁾ Na correctie voor verschillen in de voorperiode met covariantie (Genstat) (ds-opname niet gecorrigeerd!).

Bijlage 12 Energie- en eiwitopname bij de proeven op de Waiboerhoeve in resp. kVEM en gvre/
dier/dag

	PA	MA	PG	MG
1982				
kVEM	—	—	18,4	18,6
gvre	—	—	2328	2094
1983 voorjaar				
kVEM	15,6	15,0	18,2	17,2
gvre	1956	1760	2246	2171
1983 najaar				
kVEM	18,4	17,3	20,5	17,1
gvre	2174	1898	2398	1853