

Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij (PR)

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra
(ROC's)

Snijmais en natte bijprodukten in rantsoenen voor hoogproduktieve melkkoeien

Vier jaar onderzoek op ROC Bosma Zathe

Tj. Boxem

INHOUDSOPGAVE

pag.

1. INLEIDING	3
2. OPZET EN UITVOERING VAN ONDERZOEK.	5
2.1. Proefopzet	5
2.2. Verwerking gegevens	6
3. HERKOMST, SAMENSTELLING EN VERSTREKKING VAN VOEDERMIDDELEN.	7
3.1. Voordroogkuil	7
3.2. Snijmais	7
3.3. Perspulp	8
3.4. Maisglutenvoer	8
3.5. Krachtvoersamenstelling en -verstrekking	9
4. VOORDROOGKUIL EN SNIJMAIS	11
4.1. Voeropname	11
4.2. VEM- en eiwitopname	11
4.3. Melkproduktie en melksamenstelling	12
4.4. Meetmelkproduktie, energiebehoefte en werkelijke opname	12
4.5. Melkproduktie na afkalven	12
5. VOORDROOGKUIL EN PERSPULP	14
5.1. Voeropname	14
5.2. VEM- en eiwitopname	14
5.3. Melkproduktie en melksamenstelling.	15
5.4. Meetmelkproduktie, energiebehoefte en werkelijke opname	16
5.5. Melkproduktie na afkalven	16
6. VOORDROOGKUIL EN VERS MAISGLUTENVOER	18
6.1. Voeropname	18
6.2. VEM- en eiwitopname	18
6.3. Melkproduktie en melksamenstelling	19
6.4. Meetmelkproduktie, energiebehoefte en werkelijke opname	19
6.5. Melkproduktie na afkalven	19
7. DISCUSSIE EN CONCLUSIES.....	22
SAMENVATTING	26
LITERATUUR.....	2 7

1. Inleiding

De indruk wordt weleens gewekt dat de gemiddelde totale ruwvoeropname nogal wat hoger is wanneer het ruwvoerrantsoen naast graskuil voor een deel uit snijmais bestaat. Vooral wanneer de kwaliteit van de grassilage te wensen over laat zou met een deel snijmais in het rantsoen het effect op de voeropname versterkt worden. Dit zou weer een gunstige uitwerking op de melkproductie hebben. Men heeft minder krachtvoer nodig en dat maakt de ruwvoer/krachtvoer verhouding gunstiger. Ook is het zo dat bij een goede ruwvoeropname vaak minder problemen ontstaan met de opname van krachtvoer.

Het is echter ook mogelijk naast voordroogkuil nevenprodukten, die vrijkomen bij de fabricage

van bepaalde voedings- en genotsmiddelen, als veevoer te gebruiken. Het voeren van deze bijprodukten is de laatste jaren nogal wat toegenomen als gevolg van een gestegen aanbod. Naast reeds lang bekende produkten als bierbostel en patatafval hebben we de laatste jaren ook kennis kunnen maken met perspulp en maisglutenvoer.

In graslandgebieden wordt naast grassilage vrij veel perspulp gevoerd. Tevens werd perspulp wel gebruikt omdat men dacht dat het tot bepaalde hoogte de plaats van ruwvoer in kon nemen. De structuurwaarde zou in ieder geval hoger liggen dan in krachtvoer. Ook zou hier weer gelden dat met perspulp in het rantsoen vooral hoogproductieve koeien meer energie kunnen opnemen zon-



ROC Bosma Zathe

der dat de ruwvoer/krachtvoer verhouding uit de hand loopt.

Een ander bijprodukt wat in de belangstelling staat is vers maisglutenvoer. Van handelszijde wordt weleens gezegd dat het een bufferfunctie vervult tegen pensverzuring en als zodanig een optimale penswerking bevordert. Door een saprijk produkt als vers maisglutenvoer in het rantsoen op te nemen is een koe tot een hoge melkproduktie in staat met daarbij goede gehalten.

Om vast te stellen in hoeverre deze veronderstellingen praktisch juist zijn en of het interessant is

krachtvoer te vervangen door snijmais, perspulp of maisglutenvoer heeft op praktijkschaal vergelijkend onderzoek plaatsgevonden. Dit onderzoek werd gedaan op ROC Bosma Zathe tijdens de stalseizoenen 1984/85, 1985/86, 1986/87 en 1987/88. Daarbij werd een standaardrantsoen bestaande uit voordroogkuil, aangevuld met krachtvoer, vergeleken met rantsoenen waarin een deel van het krachtvoer werd vervangen door resp. snijmais, perspulp en vers maisglutenvoer. De resultaten van dit onderzoek zijn in deze publicatie vastgelegd.

2. Opzet en uitvoering van onderzoek

2.1 Proefopzet

Uit de aanwezige veestapel zijn aan het begin van de stalseizoenen 1984/85, 1985/86 en 1986/87 drie groepen en in 1987/88 twee groepen van elk 18 produktieve dieren gevormd. Bij de indeling is rekening gehouden met afkalfdatum, melkproduktie, vetgehalte, leeftijd en gewicht. De produktiegrens werd gesteld op 25 kg voor de koeien en 22 kg voor de vaarzen. Tijdens de onderzoeksperiode zijn regelmatig pas afgekalfde koeien en vaarzen aan de groepen toegevoegd en de laagst produktieve dieren verwijderd. Er werd gestreefd naar drietallen van zoveel mogelijk gelijkwaardige koeien en vaarzen. Indien onverhoopt in een bepaalde groep een dier uit zou vallen, dan konden zonder bezwaar de partners in de andere groepen ook buiten beschouwing blijven.

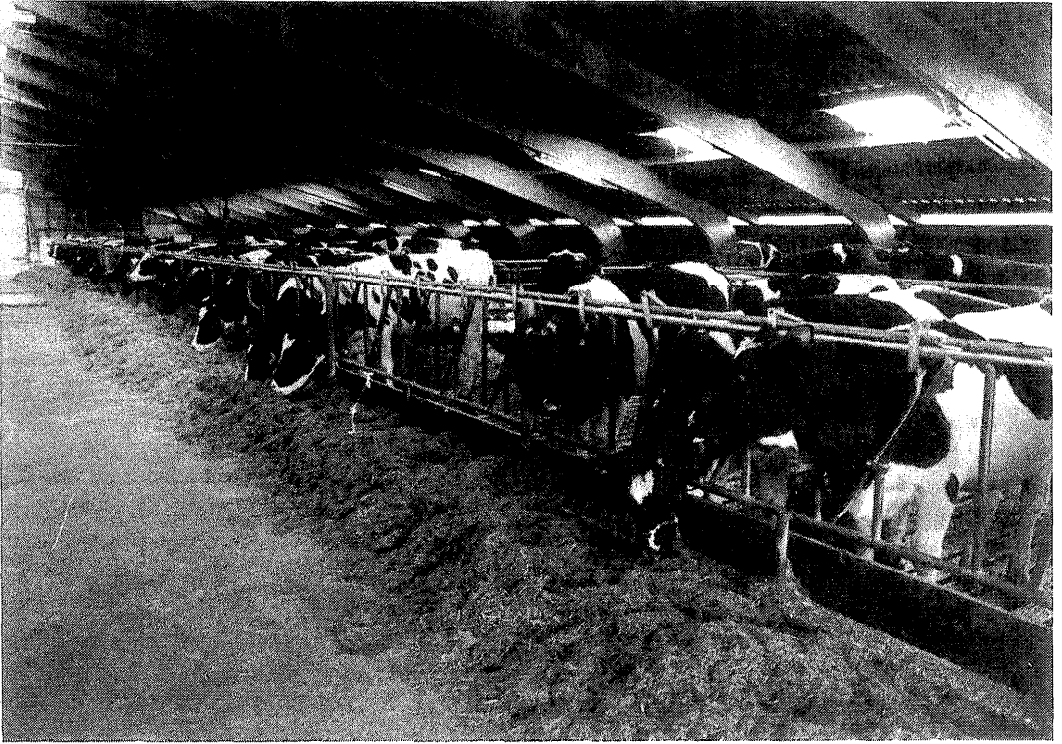
De dieren werden groepsgewijs gevoerd. Tijdens alle vier stalseizoenen werd één groep gevoerd met uitsluitend en onbeperkt voordroogkuil. Tijdens de stalperiodes 1984/85 en 1985/86 werd dit rantsoen vergeleken met rantsoenen waarin naast voordroogkuil resp. mais en perspulp voorkwamen. Tijdens het stalseizoen 1986/87 werd de groep met snijmais in het rantsoen vervangen door een groep koeien waaraan naast voordroogkuil vers maisglutenvoer werd gegeven. Het laatste jaar werd alleen dit laatste rantsoen vergeleken met het rantsoen dat uitsluitend uit voordroogkuil bestond. Een overzicht van de op het bedrijf in de verschillende jaren aanwezige groepen is te vinden in tabel 1.

De behandeling van de groepen B t/m D was verder als volgt. 's Morgens na het melken werd steeds 4 à 5 kg droge stof van het desbetreffende bij te voeren produkt gegeven. Wanneer deze hoeveelheid was opgenomen werd zo snel mogelijk onbeperkt voordroogkuil verstrekt. Om de eiwitvoorziening van groep A (controlegroep) gelijk te houden vond in de proefgroepen B en C in de jaren 1984/85 en 1985/86 een eiwitaanvulling plaats in de vorm van sojaschroot. Dit werd op de dagelijkse krachtvoergift in mindering gebracht. In het jaar 1986/87 werd aan de perspulpgroep een apart krachtvoer gegeven, zodat er geen sojaschroot behoefde te worden gevoerd. Dit krachtvoer was een eiwitbestendige brok met 940 VEM en 151 vre per kg. In proefgroep D was het voor voldoende eiwitverstrekking niet nodig extra voorzieningen te treffen. Getracht werd in alle gevallen zo goed mogelijk naar de CVB-norm te voeren. Er werd tevens gestreefd naar een gelijke totale VEM-opname per groep waarbij groep A als referentieniveau werd gebruikt.

Het onderzoek werd uitgevoerd in een ligboxenstal waarbij groepsvoeding werd toegepast. In de verschillende stalseizoenen werd de rantsoenvergelijking gedurende minimaal 20 weken uitgevoerd. De voor de proef in aanmerking komende dieren werden gedurende de eerste 5 weken van de droogstand gevoerd naar onderhoud + 4 kg meetmelk. De laatste 3 weken werd gevoerd naar onderhoud + 8 kg meetmelk. Ter ge-

Tabel 1 Overzicht vergelijkende groepen gedurende de 4 proefjaren

Groep Rantsoen	A Uitsluitend voordroogkuil	B Voordroogkuil en snijmais	C Voordroogkuil en perspulp	D Voordroogkuil en maisglutenvoer
1984/85	x	x	x	
1985/86	x	x	x	
1986/87	x		x	x
1987/88	x			x



Groepsvoeding in de ligboxenstal

wenning werd de laatste 2 weken naast ruwvoer 2 kg krachtvoer per koe per dag gegeven. Na afkalven werden de dieren direkt aan de proefgroep toegevoegd waarin ze vooraf waren ingedeeld. Tegelijkertijd werden de laagst produktieve dieren uit de diverse groepen verwijderd.

2.2 Verwerking gegevens

Zoals vermeld had het onderzoek van jaar tot jaar steeds een wat gewijzigde opzet, zodat niet zonder meer van alle proefjaren een gemiddeld resultaat kan worden gegeven. Er is gekozen voor de

mogelijkheid om van de drie deelaspecten van het onderzoek afzonderlijk een analyse te geven. In het vervolg van dit verslag zal op elk van deze deelaspecten afzonderlijk worden ingegaan. Daarbij zullen de gemiddelde opname aan droge stof, voedernorm ruw eiwit en VEM en de melkproduktie en melksamenstelling van de groepen over de gehele proefperiode worden weergegeven. Daarnaast wordt van de melkproduktie over de periode van de eerste 12 lactactieweken, het gemiddelde van de groep in zijn geheel als wel in de afzonderlijke weken na afkalven bekeken.

3. Herkomst, samenstelling en verstrekking van voedermiddelen

3.1 Voordroogkuil

De aan de drie groepen dieren gevoerde voordroogkuil was steeds van hetzelfde uitgangsmateriaal afkomstig. De gemiddelde kwaliteit van de kuilen is voor de verschillende jaren weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Gemiddelde kwaliteit voordroogkuil tijdens de 4 proefjaren

Jaar	In zandhoudende droge stof					
	Ds%	Ras	Rc	VEM	Vre	NH ₃ -fractie
1984/85	44.8	144	250	780	130	13
1985/86	49.1	135	240	805	119	8
1986/87	44.6	132	232	869	148	8
1987/88	44.2	129	222	880	125	7

Zoals blijkt liet de kwaliteit van de gevoerde kuilen vooral in 1984/85 te wensen over. Naast een wat

te hoog ruw-asgehalte en ruwe-celstofgehalte was ook de gemiddelde NH₃-fractie aan de hoge kant. Dit duidt op een minder goede slaging van de gevoerde kuilen. Van de laatste twee jaren kan worden gezegd dat voordroogkuil is gevoerd van zeer goede kwaliteit.

3.2 Snijmais

Snijmais is een vrij geconcentreerd en gewaardeerd ruwvoeder met een ruime VEM-/vreverhouding. Het eiwitgehalte van snijmais is, evenals het mineralengehalte, aan de lage kant. Tevens is snijmais vrij arm aan bepaalde vitamines (1). Dit is de reden dat bij het voeren van snijmais veelal een ander eiwitrijk produkt in een bepaalde hoeveelheid dient te worden bijgegeven. Een gemiddeldesnijmaissilage heeft een voederwaarde rond de 900 VEM en 50 gram voedernorm ruw eiwit per kg droge stof. De kwaliteit van de op Bosma Zathe gevoerde snijmais staat vermeld in tabel 3.



Een voordroogkuil op ROC Bosma Zathe

Tabel 3 De gemiddelde kwaliteit van snijmaissilage tijdens de eerste 2 jaren

Jaar	In zandhoudende droge stof				
	Ds%	Ras	Rc	VEM	Vre
1984/85	24.0	51	244	872	54
1985/86	27.7	41	209	924	40

De gevoerde snijmais was hoofdzakelijk afkomstig van eigen teelt op Bosma Zathe. Het droge-stofgehalte van de snijmaiskuil in het stalseizoen 1984/85 was aan de lage kant. Het ruwe-celstofgehalte is in verhouding hoog, met als gevolg dat per kg droge stof de voederwaarde slechts 870 VEM is. De snijmaiskuil voor de stalperiode 1985/86 was dan ook aanmerkelijk beter van kwaliteit, hoewel het vre-gehalte aan de lage kant was.

3.3 Perspulp

Perspulp is een tussenvorm van droge en natte bietenpulp. Bij de suikerwinning uit bieten blijft natte pulp over. Het drogestofgehalte van dit produkt ligt rond de 10 %. Omdat de transportkosten hoog zijn en er bij inkuilen aanzienlijke voederwaardeverliezen optreden, (variërend van 15 tot 20 %), werd in het verleden tot drogen van dit produkt overgegaan.

Het drogen kan in twee fasen gebeuren. Eerst wordt van natte pulp door middel van persen het droge-stofgehalte op 20 % gebracht. Het aldus ontstane produkt wordt perspulp genoemd. Verder drogen is mogelijk in droogtrommels tot 90 %. Het produkt wordt dan als droge pulp verhandeld. Door het stijgen van de energiekosten in de jaren '70 is men steeds meer overgegaan tot het afzetten van bietenpulp in de vorm van perspulp (2). Perspulp is vrij eenvoudig in te kuilen. Voederwaardeverliezen blijven daarbij beperkt tot ongeveer 7 %. De verteerbaarheid van ingekuilde perspulp is hoog en niet erg variabel als het produkt meer dan 19 % droge stof bevat. Bij een lager droge-stofgehalte dient rekening te worden gehouden met een wat lagere verteerbaarheid en voederwaarde.

Bij het voeren van perspulp gaat men in de praktijk wel tot 25 à 30 kg produkt per koe per dag. In

proeven gaf 50 kg zelfs geen problemen. De hoeveelheid is vooral afhankelijk van de samenstelling van het totale rantsoen, waarin het aandeel lang ruwvoer erg belangrijk is in verband met de structuurbehoefte van de dieren (3). Daarnaast moet, evenals bij snijmais, het eiwit- en mineralengehalte in het totale rantsoen in de gaten worden gehouden. Perspulp is op grond van zijn voederwaarde een energierijk voer. Per kg droge stof bevat ingekuilde perspulp gemiddeld 1030 VEM en 55 vre. De samenstelling van de op Bosma Zathe in de drie proefjaren gevoerde perspulp is vermeld in tabel 4.

Tabel 4 Kwaliteit van perspulp in de drie proefjaren

Jaar	In zandhoudende droge stof				
	Ds%	Ras	Rc	VEM	Vre
1984/85	22.4	52	211	980	60
1985/86	22.4	83	201	1007	67
1986/87	21.8	49	198	1076	74

Uit de tabel blijkt dat de gevoerde perspulp qua energiewaarde in de eerste 2 jaren beneden het gemiddelde peil lag. In het eerste jaar was het ruwe-celstofgehalte wat aan de hoge kant. In het derde jaar werd perspulp gevoerd met een energie-inhoud per kg droge stof die boven het gemiddelde uitkwam. Opvallend is ook het lage ruwasgehalte van de perspulp in het eerste en derde jaar.

3.4 Maisglutenvoer

Maisglutenvoer is een nevenprodukt dat ontstaat bij de winning van zetmeel uit mais. Na circa 40 uur weken met warm water en het breken van de maiskorrel ontstaan kiemen, zetmeel, eiwit en zemelen. De overblijvende zemelen worden uitgeperst en gemengd met het weekwater dat is ingedampt tot circa 50 % droge stof. Dit mengsel, dat zo'n 42 % droge stof bevat, noemt men maisglutenvoer. Dit produkt wordt vaak ingedroogd tot 90 % droge stof en als maisglutenvoermeel naar de mengvoederindustrie afgezet. Het kan ook als vers maisglutenvoer rechtstreeks aan veehouderijbedrijven worden geleverd.

Het produkt heeft een hoog gehalte aan melkzuur en een lage zuurgraad (pH), waardoor het zeer goed is in te kuilen. Door de lage pH verandert de samenstelling na inkuilen weinig meer en treden er geen voederwaardeverliezen op.

De opname van vers maisglutenvoer door het vee is verschillend. De meeste dieren moeten vaak eerst enige tijd aan het voer wennen. Van maisglutenvoer kan men per dag zo'n 10 kg per dier voeren (3).

Gemiddeld bevat ingekuilde maisglutenvoer circa 1075 VEM en 158 vre per kg produkt. Het is dus qua energiewaarde vergelijkbaar met een gemiddelde perspulp. De samenstelling van het voor de proef gebruikte maisglutenvoer is gegeven in tabel 5.

Tabel 5 Kwaliteit van vers maisglutenvoer in de laatste 2 proefjaren

Jaar	In zandhoudende droge stof				
	Ds%	Ras	Rc	VEM	Vre
1986/87	43.9	50	85	1095	148
1987/88	40.6	43	100	1109	135

Het gevoerde maisglutenvoer lag in beide jaren voor wat betreft de energie-inhoud even boven het gemiddelde. Het ruw-asgehalte lag daarentegen duidelijk lager dan gemiddeld wordt aangegeven (4). Ook het gehalte aan voedernorm ruw eiwit lag daar iets onder de norm. In vergelijking met perspulp is vers maisglutenvoer qua energie en eiwit een duidelijk completer voedermiddel.

3.5 Krachtvoersamenstelling en -verstrekking

Met uitzondering van de perspulpgroep in het derde jaar werd in alle gevallen het rantsoen aangevuld met een eiwitbestendige standaard A-brok. Dit krachtvoer was in hoofdzaak gebaseerd op palmpitschilfers (15 %), kokosschilfers of kokosschroot (18 %), bietenpulp (28 %), maisglutenvoer (12 %), melasse (8 %), katoen- en raapzaadschroot (6 %) en sojaschroot of sojahullen (5 %). Voor het overige werd voor circa 6 % aan variërende produkten in het krachtvoer opge-

nomen, waaronder grasmeel, protapec SH, aardappelvezels, milo en lupinen. Door deze produkten bevatte dit krachtvoer 7 à 8 % suiker en 6 à 7 % zetmeel. Van het zetmeel was ongeveer de helft langzaam afbreekbaar. De bestendigheid van het eiwit lag rond de 40 % en varieerde weinig tussen de jaren. De voederwaarde van het krachtvoer bedroeg 940 VEM en 120 gram voedernorm ruw eiwit per kg produkt. Ter compensatie van het eiwittekort werd aan de snijmaïsgroep en aan de perspulpgroep in het eerste jaar 0,5 kg en in het tweede jaar 1 kg sojaschroot per koe per dag verstrekt. Per kg produkt is gerekend dat sojaschroot 1030 VEM en 385 gram voedernorm ruw eiwit bevat.

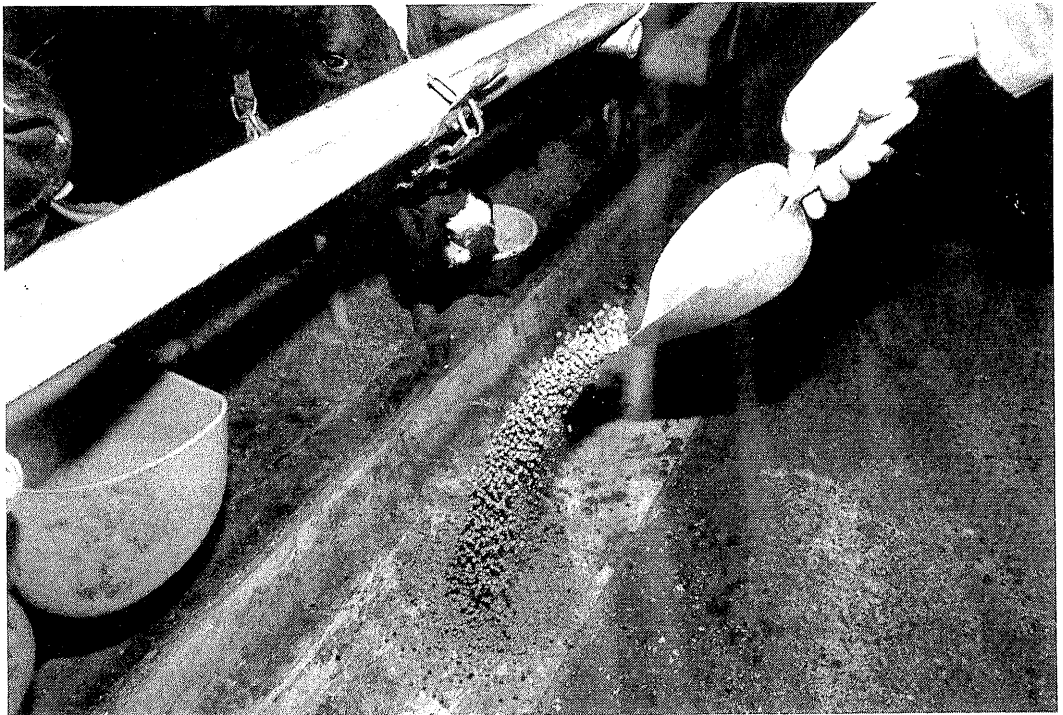
Aan de perspulpgroep werd in het derde jaar een ander krachtvoer gegeven, teneinde geen sojaschroot meer bij te hoeven geven om de eiwitvoorziening aan de controlegroep gelijk te houden. In dit krachtvoer was extra eiwit opgenomen in de vorm van aardappeleiwit. Dit krachtvoer was samengesteld uit palmpitschilfers (15 %), kokosschilfers (15 %), bietenpulp (25 %), maisglutenvoer (9 %), melasse (8 %), raapzaadschroot (8 %), sojaschroot (3 %), protapec SH (10 %), luzernemeel (2 %) en aardappeleiwit (4 %). Het aandeel zetmeel en suiker in dit krachtvoer lag ongeveer gelijk aan het normale standaard krachtvoer. De bestendigheid van het eiwit lag circa 5 % hoger. De voederwaarde van dit krachtvoer was 940 VEM en 150 gram voedernorm ruw eiwit per kg produkt. Aan de dieren in de verschillende groepen werd het krachtvoer verstrekt met behulp van geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen. Na afkalven werd aan de dieren van de controlegroep het krachtvoer verstrekt volgens het schema in tabel 6.

Tabel 6 Krachtvoerdosering aan de controlegroep

Week na afkalven	Box	Melkstal
1e	6	2 x 0,5
2e	9	2 x 0,5
3e	13	2 x 0,5
4e	Voeren volgens CVB-norm	

Bij de groepen die naast graskuil respectievelijk snijmais, perspulp en maisglutenvoer in het rantsoen hadden hing de hoogte van de krachtvoergift mede af van de totale opname van de genoemde produkten. De te verstrekken giften werden per individueel dier vastgesteld. In de kuilgroep werd tot een maximum gift van 15 kg voor de koeien en

12 kg voor de vaarzen krachtvoer gegeven. In de groep met maissilage naast voordroogkuil lag de maximale gift zowel voor koeien als vaarzen 2 kg lager. In de overige groepen lag de maximale krachtvoergift zowel voor koeien als vaarzen 3 kg lager.



4. Voordroogkuil en snijmais

In de eerste plaats zal worden nagegaan in hoeverre het bijvoeren van snijmais, in vergelijking met een rantsoen van uitsluitend voordroogkuil met krachtvoer, van invloed is geweest op de voeropname, melkproductie en melksamenstelling. Hiertoe zijn de resultaten van de jaren 1984/85 en 1985/86 samengevoegd.

4.1 Voeropname

De gemiddelde voeropname aan kg droge stof over de beide proefjaren staat vermeld in tabel 7.

Tabel 7 Gemiddelde voeropname in kg droge stof per koe per dag

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil	B Voordroogkuil + snijmais
Ds uit kuil	8,0	5,2
Ds uit snijmais		4,4
Ds uit krachtvoer	10,4	9,2*
Ds totaal	18,4	18,8

* inclusief sojaschroot

Met uitsluitend voordroogkuil werd een gemiddelde droge-stofopname per koe per dag bereikt van slechts 8 kg. Zoals reeds is opgemerkt was de gevoerde graskuil in 1984/85 van matige kwaliteit. De opname in dat jaar was dan ook slechts 7,5 kg droge stof per koe per dag tegen 8,5 kg droge stof in het jaar daarop.

Gemiddeld is over de twee winters door de dieren in de snijmaisgroep 4,4 kg droge stof per koe per dag uit snijmais opgenomen. In het eerste jaar verliep de snijmaisopname wat moeizaam zodat geen 5, maar 4 kg droge stof per koe per dag uit snijmais is verstrekt. In het tweede jaar gaf een opname van circa 5 kg droge stof uit snijmais geen problemen. Naast gemiddeld 4,4 kg droge stof uit mais hebben de dieren nog 5,2 kg droge stof per koe per dag uit voordroogkuil opge-

nomen. In de twee afzonderlijke jaren bedroeg de opname respectievelijk 4,9 en 5,5 kg droge stof per koe per dag. De totale gemiddelde droge-stofopname uit ruwvoer was bij de snijmaisgroep dus 1,6 kg per koe per dag hoger.

Uit tabel 7 blijkt vervolgens dat de graskuilgroep per dier per dag 10,4 kg droge stof uit krachtvoer heeft opgenomen tegen 9,2 kg droge stof voor de snijmaisgroep. Een 1,2 kg lagere droge-stofopname uit krachtvoer bij de groep dieren gevoerd met graskuil en snijmaiskuil heeft een 1,6 kg hogere droge-stofopname uit dit ruwvoerrantsoen tot gevolg gehad. De totale droge-stofopname bij het gemengde ruwvoerrantsoen is, in vergelijking met uitsluitend voordroogkuil, slechts 0,4 kg per koe per dag hoger.

4.2 VEM- en eiwitopname

In tabel 8 staat van de beide groepen de gemiddelde opname aan VEM en voedernorm ruw eiwit uit de afzonderlijke voedermiddelen vermeld.

Uit tabel 8 blijkt dat de snijmaisgroep circa 700 VEM meer heeft opgenomen dan groep A (controlegroep). Dit zou overeen moeten komen met een verschil in melkproductie van 1,4 kg in het voordeel van de snijmaisgroep.

Op grond van de energie-opname is bij de groep met uitsluitend graskuil en krachtvoer een melk-

Tabel 8 Gemiddelde opname van VEM en voedernorm ruw eiwit uit de afzonderlijke voedermiddelen

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil		B Voordroogkuil + snijmais	
Opname van:	VEM	Vre	VEM	Vre
Uit kuil	6228	992	4091	652
Uit snijmais			3981	199
Uit sojaschroot	-	-	773	289
Uit krachtvoer	10818	1490	8890	1230
Totaal	17046	2482	17735	2370

productie mogelijk van 26,2 kg meetmelk. Bij de groep met snijmais in het rantsoen is dit 27,6 kg meetmelk. Gezien de opname aan voedernorm ruw eiwit is een meetmelkproductie mogelijk van respectievelijk 33,2 en 31,7 kg per koe per dag.

4.3 Melkproductie en melksamenstelling

Een overzicht van de gemiddelde melkproductie en de bijbehorende gehalten is gegeven in tabel 9.

Tabel 9 Gemiddelde melkproductie en melksamenstelling

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil	B Voordroogkuil + snijmais
Melk (kg)	26,5	26,8
Vet (%)	4,70	4,55
Eiwit (%)	3,21	3,28
Vet + eiwitgr.	2096	2098
Meetmelk (4% vet)	29,3	29,0

We zien hier een iets lagere gemiddelde melkproductie bij de groep met uitsluitend voordroogkuil. Daarentegen ligt het vetgehalte van de melk bij deze groep wezenlijk hoger. Tegenover een lager vetgehalte bij de groep koeien met snijmais in het rantsoen staat echter een wat hoger eiwitgehalte in de melk. In de productie van vet- en eiwitgrammen is van een verschil tussen beide groepen dan ook geen sprake. Op basis van melk met 4 % vet is de groep koeien gevoerd met voordroogkuil en krachtvoer zelfs iets in het voordeel ondanks het feit dat de gemiddelde energie-opname bij deze groep het laagst is geweest.

4.4 Meetmelkproductie, energiebehoefte en werkelijke opname

Om het één en ander nog eens te verduidelijken is in tabel 10 nog eens de gemiddelde meetmelkproductie, de energiebehoefte en de energie-opname van de groepen in hun geheel naast elkaar gezet.

Uit tabel 10 valt op te maken dat beide groepen onder de energienorm zijn gevoerd. De oorzaak hiervan is dat er steeds met een groot aantal

Tabel 10 Gemiddelde meetmelkproductie, energiebehoefte en -opname

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil	B Voordroogkuil + snijmais
Melk 4% vet (kg)	29,3	29,0
kVEM-behoefte	18,5	18,3
kVEM-opname	17,0	17,7
Onder/boven norm gevoerd (%)	- 8	- 4

nieuwmelkte dieren is gewerkt. Het is algemeen bekend dat deze dieren aan het begin van de lactatie niet voldoende in staat zijn energie op te nemen voor hun productie en derhalve in een negatieve energiebalans verkeren. Op basis van de opgenomen hoeveelheid voedernorm ruw eiwit daarentegen mocht een hogere meetmelkproductie worden verwacht, Dit betekent dat de dieren in beide groepen boven de eiwitnorm zijn gevoerd.

Zoals reeds is opgemerkt was vanwege een hogere VEM-opname van 0,7kVEM per koe per dag bij de groep met snijmais in het rantsoen 1,4 kg melk meer te verwachten dan bij de kuilgroep. Dat is echter niet gebeurd, zodat het interessant is de gemiddelde gewichtsonwikkeling van de beide groepen dieren na te gaan. Over de gehele groep gerekend zijn de dieren in de kuilgroep gemiddeld 10 kg afgevallen. Terwijl de dieren in de groep met snijmais in het rantsoen in gewicht gemiddeld gelijk zijn gebleven. Bij de nieuwmelkte dieren was tussen de beide groepen hetzelfde verschil aanwezig. In de groep koeien met snijmais in het rantsoen zijn de nieuwmelkte dieren gedurende de eerste 4 maanden van de lactatie gemiddeld ruim 10 kg afgevallen en de dieren in de kuilgroep gemiddeld ruim 20 kg. De extra opgenomen energie in de groep met snijmais in het rantsoen blijkt dus te zijn aangewend om het lichaamsgewicht beter op peil te houden.

4.5 Melkproductie na afkalven

Doordat met name tijdens de eerste helft van de stalperiode nieuwmelkte en zo goed mogelijk vergelijkbare dieren aan de twee groepen werden

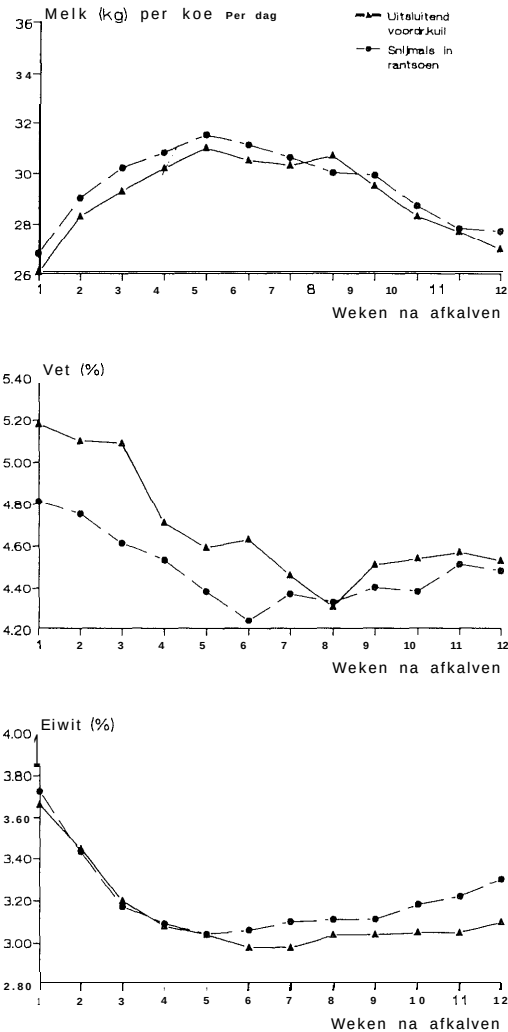
toegevoegd is het mogelijk om de invloed van het rantsoen bij hoogproductieve dieren aan het begin van de lactatie na te gaan. De gemiddelde produktiegegevens over de eerste 12 lactatieweken staan vermeld in tabel 11. Deze gegevens hebben betrekking op 27 koeien per groep, waarvan 8 vaarzen (= 30 %). Het aandeel vaarzen per groep is gemiddeld gezien wat aan de hoge kant.

Tabel 11 Gemiddelde melkproduktie en melksamenstelling over de eerste 12 lactatieweken

Groep	A	B
Gevoerd met:	Voordroogkuil	Voordroogkuil + snijmais
Melk (kg)	29,1	29,5
Vet (%)	4,72	4,49
Eiwit (%)	3,16	3,20
Vet + eiwitgr.	2293	2268
Meetmelk (4% vet)	32,2	31,7

Uit tabel 11 valt op te maken dat de verschillen in produktie (in welke vorm dan ook) tussen de beide groepen nieuwmelkte dieren, zeer sterk overeen komen met de produktieverschillen zoals die zijn weergegeven in tabel 9. Wel ligt bij de nieuwmelkte dieren de melkproduktie circa 2,5 kg per koe per dag hoger. Het wezenlijk hogere vetgehalte bij de koeien op uitsluitend graskuil en krachtvoer is wellicht toe te schrijven aan een hogere structuurwaarde van het rantsoen. Bij de groep met snijmais in het rantsoen is het niet denkbeeldig dat met dit gemengde ruwvoerrantsoen een wat hogere propionzuurproduktie in de pens is verkregen met als gevolg een wat hoger eiwitgehalte in de melk. Om het één en ander nog eens duidelijk te illustreren is in figuur 1 het gemiddelde verloop van de melkproduktie, het vetgehalte en het eiwitgehalte over de eerste 12 weken van de lactatie weergegeven. In figuur 1 zien we dat in bijna alle twaalf weken na afkalven de produktie van de maisgroep in het algemeen zo'n 0,5 kg hoger heeft gelegen. De produktietop van de beide groepen valt rond de 5^e week. Deze ligt voor de snijmaisgroep op 31,6 kg en voor de grasgroep op 31,0 kg per koe. We zien niet direkt een erg duidelijke produktiepiek, maar het productiever-

Figuur 1 Verloop melkproduktie, vet- en eiwitgehalte na afkalven (gemiddeld over twee jaar).



loop kan wat zijn afgezwakt doordat in elke groep in verhouding nogal wat vaarzen vertegenwoordigd waren. Verder wordt uit figuur 1 duidelijk dat met name de eerste 6 weken na afkalven het verschil in melkvetgehalte ten gunste van de groep met graskuil en krachtvoer het duidelijkst is. Het eiwitverhogend effect van snijmais in het rantsoen komt daarna het duidelijkst tot uiting.

5. Voordroogkuil en perspulp

Een tweede aspect dat vanuit het verrichte onderzoek zal worden besproken is de vergelijking tussen een rantsoen van uitsluitend voordroogkuil aangevuld met krachtvoer en een rantsoen waarbij een deel van het krachtvoer is vervangen door perspulp. Om vast te stellen in welke mate het vervangen van krachtvoer door perspulp van invloed is op de totale voeropname, melkproductie en de melksamenstelling zijn de resultaten van drie jaar samengevoegd.

5.1 Voeropname

De gemiddelde droge-stofopname uit voordroogkuil, perspulp en krachtvoer per koe per dag is gemiddeld over drie jaren weergegeven in tabel 12.

Tabel 12 Gemiddelde voeropname in kg droge stof per koe per dag

Groep Gevoerd met:	A	B
	Voordroogkuil	Voordroogkuil + perspulp
Ds uit kuil	8,7	6,4
Ds uit perspulp		4,6
Ds uit krachtvoer	10,1	8,1*
Ds totaal	18.8	19,1

* inclusief sojaschroot verstrekt in de eerste 2 jaar.

Bij deze vergelijking is met alleen graskuil een gemiddelde opname van 8,7 kg droge stof per koe per dag bereikt. Tijdens de stalperiode 1984/85, met een mindere kwaliteit voordroogkuilen, was de gemiddelde opname slechts 7,5 kg droge stof per koe per dag. In het jaar 1986/87 was deze opname met gemiddeld 10,2 kg droge stof per koe per dag aanmerkelijk beter. Het belang van een goede kuilkwaliteit wordt hiermee nog eens duidelijk onderstreept, Uit perspulp werd gemiddeld 4,6 kg droge stof opgenomen. Het eerste jaar is 4 kg droge stof per

koe per dag verstrekt tegenover de daaropvolgende jaren 5 kg. Dit produkt werd steeds bijzonder goed opgenomen. Ook bij een gift van 5 kg droge stof per koe per dag. Daarnaast werd het eerste jaar uit voordroogkuil 5,6 kg droge stof per koe per dag opgenomen en vanwege de betere kwaliteit graskuil in het derde jaar 7,7 kg droge stof. Verder blijkt dat naast uitsluitend graskuil gemiddeld 10,1 kg droge stof per koe per dag uit krachtvoer is opgenomen. Met graskuil en perspulp was dit gemiddeld 2 kg lager. Hiermee werd een hogere droge-stofopname uit graskuil en perspulp gerealiseerd van slechts 2,3 kg droge stof. De totale droge-stofopname viel daardoor slechts 0,3 kg hoger uit dan bij de groep koeien die uitsluitend graskuil kregen gevoerd.

5.2 VEM- en eiwitopname

De gemiddelde opname aan VEM en voedernorm ruw eiwit uit de afzonderlijke voedermiddelen is vermeld in tabel 13.

Uit tabel 13 valt af te leiden dat gemiddeld gezien de groep koeien met perspulp in het rantsoen circa 700 VEM meer heeft opgenomen dan de groep koeien met alleen graskuil. Op grond van de energie-opname zou men voor de groep met alleen graskuil en krachtvoer een gemiddelde

Tabel 13 Gemiddelde opname van VEM en voedernorm ruw eiwit uit de afzonderlijke voedermiddelen

Groep Gevoerd met:	A		B	
	Voordroogkuil		Voordroogkuil + perspulp	
Opname van:	VEM	Vre	VEM	Vre
Uit kuil	7175	1165	5270	857
Uit perspulp			4702	312
Uit krachtvoer	10528	1344	8460*	1359*
Totaal	17703	2509	18432	2528

* inclusief VEM en vre uit sojaschroot in de eerste 2 jaar.

meetmelkproductie van 27,6 kg mogen verwachten. Voor de groep met persulp in het rantsoen zou dit uitgedrukt in melk met 4 % vet, 1,4 kg per koe per dag hoger liggen. Gelet op de gemiddelde opname van voedernorm ruw eiwit per koe per dag is een meetmelkproductie mogelijk van respectievelijk 33,7 en 34,0 kg.

5.3 Melkproductie en melksamenstelling

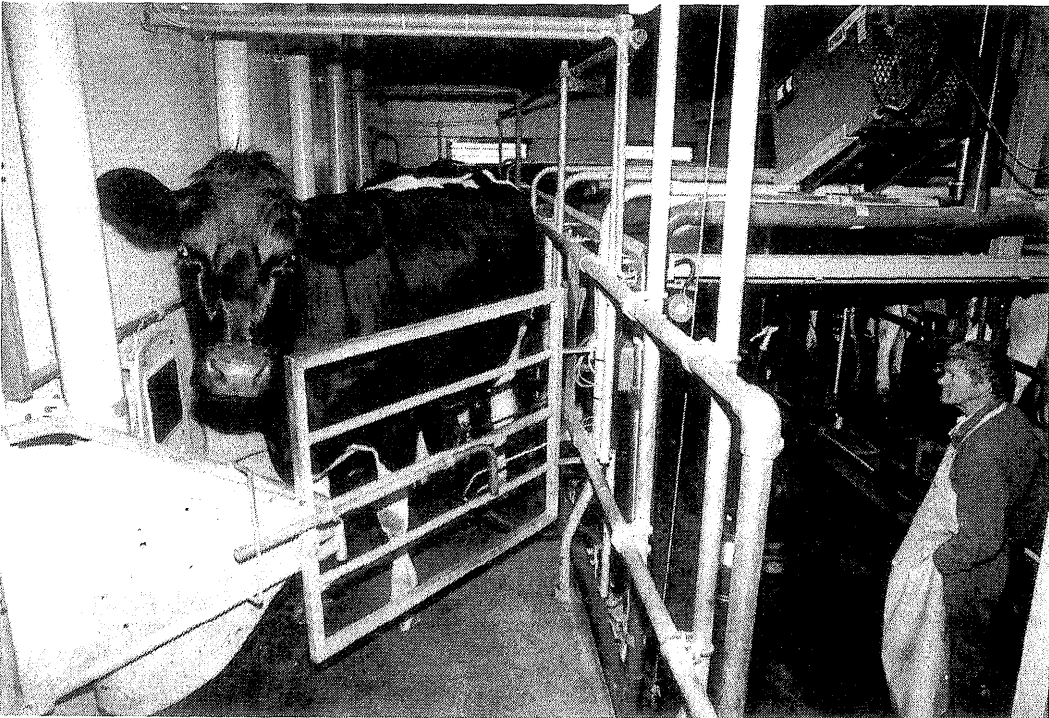
In tabel 14 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelde melkproductie en de bijbehorende gehalten.

Het blijkt dat bij de koeien met persulp in het rantsoen een hogere melkproductie van gemiddeld 1,1 kg per koe per dag is gehaald. Het vetgehalte is bij het rantsoen met uitsluitend voordroogkuil duidelijk hoger dan op een rantsoen van voordroogkuil met persulp. Terwijl voor wat betreft het eiwitgehalte het omgekeerde het geval is. Het verschil in vetgehalte zal zeer zeker te ma-

Tabel 14 Gemiddelde melkproductie en melksamenstelling

Groep	A	B
Gevoerd met:	Voordroogkuil	Voordroogkuil + persulp
Melk (kg)	27,5	28,6
Vet (%)	4,68	4,49
Eiwit (%)	3,23	3,38
Vet + eiwitgr.	2175	2250
Meetmelk (4% vet)	30,3	30,7

ken hebben met de opgenomen hoeveelheid structuurhoudend voer. Dit aandeel bedroeg voor de koeien op het rantsoen van uitsluitend voordroogkuil 46 % en op het rantsoen voordroogkuil met persulp 33 %. Door het voeren van een produkt als persulp met gemakkelijk afbreekbare koolhydraten, wordt de eiwitsynthese in de pens bevorderd waardoor het eiwitgehalte in de melk positief wordt beïnvloed. Op basis van meer melk en een hoger eiwitgehalte is de uiteindelijke ge-



Alleen met een rantsoen van persulp werd een iets hogere melkproductie gehaald.

middelde produktie van vet- en eiwitgrammen bij het gevarieerde rantsoen hoger.

Door het lagere vetgehalte bij het rantsoen met perspulp komt het uiteindelijke verschil in meetmelk uit op 0,4 kg. Het verschil in energie-opname van 700 VEM wordt door de perspulpgroep dus niet in zijn geheel in de melk tot uitdrukking gebracht. Het verschil tussen de werkelijke produktie in kg meetmelk en de op grond van de VEM-opname te verwachten produktie duidt er op dat de dieren onder de norm zijn gevoerd. Omgekeerd geldt op grond van de opname van voeder-norm ruw eiwit dat de dieren boven de eiwitnorm zijn gevoerd.

5.4 Meetmelkproduktie,energiebehoefte en werkelijke opname

In tabel 15 is van beide groepen de gemiddelde meetmelkproduktie, de energiebehoefte en de energie-opname naast elkaar gezet.

Uit de tabel blijkt dat beide groepen onder de norm zijn gevoerd. Ook in deze vergelijking hebben we te maken gehad met een groot aantal nieuwmelkte dieren die aan het begin van de lactatie maar moeilijk in staat zijn voldoende energie op te nemen voor hun produktie.

Verder valt hier op te merken dat bij de groep dieren met perspulp in het rantsoen de hogere VEM-opname slechts gedeeltelijk in het verschil in melkproduktie is terug te vinden. Gelet op het gewicht van de dieren tijdens de drie stalseizoenen is er, gerekend over de gehele groep koeien met perspulp in het rantsoen, van een gewichtstoenamen sprake geweest van gemiddeld circa 15

kg per koe. Bij de groep koeien op uitsluitend voordroogkuil was er van een gewichtsafname sprake en wel van 3 kg per koe.

Het verschil tussen de twee groepen koeien wordt ook teruggevonden wanneer uitsluitend naar de nieuwmelkte dieren wordt gekeken. Hier liet de groep met perspulp in het rantsoen tijdens de eerste vier lactatiemaanden een gewichtsverlies zien van ruim 5 kg. Bij de nieuwmelkte groep met uitsluitend graskuil in het rantsoen bedroeg over dezelfde periode het gewichtsverlies gemiddeld ruim 25 kg per koe. Hieruit zou kunnen worden afgeleid dat de groep koeien met perspulp in het rantsoen beter in staat zijn geweest om hun lichaamsgewicht op peil te houden.

5.5 Melkproduktie na afkalven

Ook bij deze vergelijking zijn vooral tijdens de eerste helft van de stalperiode nieuwmelkte en zo goed mogelijk vergelijkbare dieren aan de twee groepen toegevoegd. Hierdoor is het ook mogelijk de invloed van het rantsoen bij een hoger produktieniveau na te gaan. In tabel 16 zijn de gemiddelde produktiegegevens bij de nieuwmelkte dieren over de eerste 12 weken na afkalven weergegeven. Deze gegevens hebben betrekking op 41 koeien per groep, waarvan 11 vaarzen (27 %).

Naar aanleiding van tabel 16 kan allereerst worden opgemerkt dat de reactie van de hoogproduktieve dieren grotendeels dezelfde is als de reactie van de groep in zijn geheel (tabel 14). Wel zien we dat bij de nieuwmelkte dieren in de groep met uitsluitend kuilgras de melkproduktie 2,5 kg per

Tabel 15 Gemiddelde meetmelkproduktie, energiebehoefte en -opname

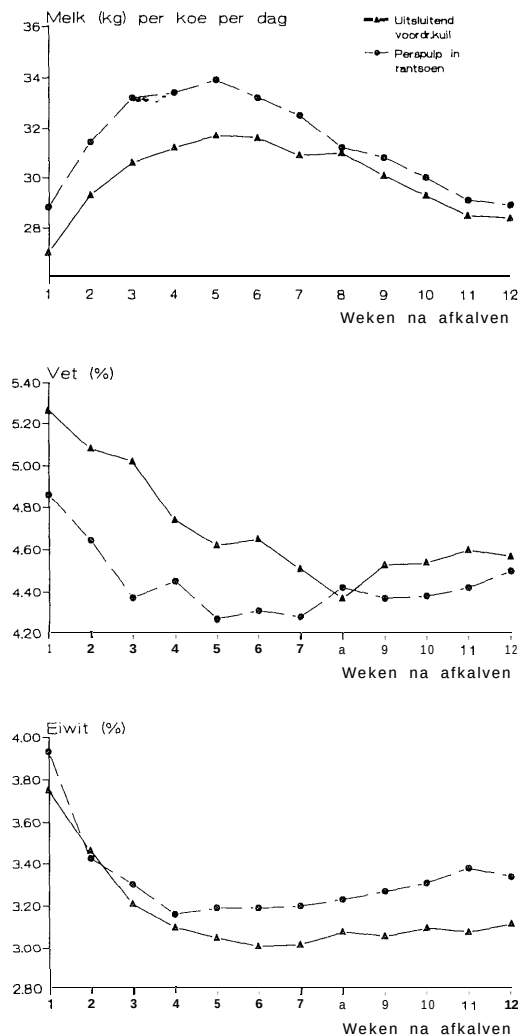
Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil	B Voordroogkuil + perspulp
Melk 4% vet (kg)	30,3	30,7
kVEM-behoefte	18,9	19,1
kVEM-opname	17,7	18,4
Onder/boven norm gevoerd	- 7	- 4

Tabel 16 Gemiddelde melkproduktie en melksamenstelling over de eerste 12 lactatieweken

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil	B Voordroogkuil + perspulp
Melk (kg)	30,0	31,4
Vet (%)	4,74	4,43
Eiwit (%)	3,18	3,32
Vet + eiwitgr.	2375	2440
Meetmelk (4% vet)	33,3	33,4

Figuur 2

Verloop melkproductie, vet- en eiwitgehalte na afkalven (gemiddeld over twee jaar).



koe per dag hoger is en bij de groep met perspulp in het rantsoen het verschil 2,9 kg bedraagt. De verschillen tussen de twee rantsoenen zoals vermeld in tabel 16 zijn voor wat betreft melk, vet- en eiwitpercentage wezenlijk. Tevens is het verloop van de melkproductie, het vet- en het eiwitgehalte in de melk over de eerste 12 weken na afkalven weergegeven in figuur 2.

Uit figuur 2 blijkt dat de positieve invloed van perspulp in het rantsoen op de melkproductie in feite alleen aanwezig is in de eerste 7 weken na afkalven. Het verschil komt dan gemiddeld neer op 2 kg per koe per dag. De meeste nieuwmelkte dieren deden tenminste 4 maanden aan de vergelijking mee, zodat het gegeven produktieverschil ook van de groep als geheel (tabel 14) daarmee goed in overeenstemming is. De produktietop valt voor beide groepen rond de 5^e week en bedraagt gemiddeld 31,7 kg per koe per dag voor de groep koeien met uitsluitend graskuil en 33,9 kg voor de groep koeien met perspulp in het rantsoen. Uit figuur 2 blijkt verder dat het verschil in vetgehalte ten nadele van de groep met perspulp in het rantsoen het grootst is tijdens de eerste 7 weken van de lactatie. Wat het eiwitgehalte in de melk betreft begint het voordeel ten gunste van het rantsoen met perspulp pas na de vierde week na afkalven.

6. Voordroogkuil en vers maisglutenvoer

Een derde en laatste aspect waarop tenslotte nog zal worden ingegaan is een vergelijking tussen enerzijds een rantsoen van uitsluitend graskuil aangevuld met krachtvoer en anderzijds een rantsoen van graskuil en krachtvoer met vers maisglutenvoer. Voor deze vergelijking zijn de resultaten van de jaren 1986/87 en 1987/188 samengevoegd.

6.1 Voeropname

De gemiddelde voeropname aan kg droge stof over twee stalseizoenen is weergegeven in tabel 17.

Tabel 17 Gemiddelde voeropname in kg droge stof per koe per dag

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil	B Voordroogkuil + vers maisglutenvoer
Ds uit kuil	9,9	8,0
Ds uit maisglutenvoer		5,0
Ds uit krachtvoer	9,9	7,2
Ds totaal	19,8	20,2

Bij deze vergelijking is met alleen voordroogkuil een gemiddelde opname van 9,9 kg droge stof per koe per dag uit ruwvoer bereikt. Het verschil tussen de twee stalperiodes was daarbij vrij gering. Dit relatief vrij hoge opnameniveau is toe te schrijven aan de gemiddeld goede kwaliteit van de voordroogkuil in de beide laatste stalseizoenen. De verstrekte hoeveelheid van 5 kg droge stof per koe per dag uit vers maisglutenvoer werd, ondanks de zeker niet geringe hoeveelheid, in beide jaren steeds goed opgenomen. Hoewel de opname van vers maisglutenvoer goed was, verliep deze toch duidelijk trager dan bij perspulp. Dit was met name het geval bij pas afgekalfde koeien. Bij

toevoeging aan de groep moesten deze dieren kennelijk eerst wat aan het maisglutenvoer wennen. Naast een opname van 5 kg droge stof werd per koe per dag uit graskuil over beide jaren nog gemiddeld 8,0 kg droge stof opgenomen. Verschil in kuilopname tussen beide jaren was niet aanwezig.

Verder blijkt dat naast uitsluitend graskuil gemiddeld 9,9 kg droge stof uit krachtvoer is opgenomen. Bij de groep koeien met graskuil en vers maisglutenvoer lag de opname uit krachtvoer per koe per dag 2,7 kg droge stof lager. Hiermee werd een hogere droge-stofopname uit graskuil en vers maisglutenvoer bereikt van slechts 3,1 kg per koe per dag. De totale droge-stofopname is met het meer gevarieerde rantsoen slechts 0,4 kg per koe per dag hoger uitgevallen dan bij de groep koeien die uitsluitend graskuil en krachtvoer kreeg gevoerd. Ook hier zien we dat het voeren van een bijproduct tezamen met krachtvoer een sterke verdringing van ruwvoer tot gevolg heeft gehad.

6.2 VEM- en eiwitopname

In tabel 18 wordt van beide groepen de opname van VEM en voedernorm ruw eiwit uit de afzonderlijke voedermiddelen vermeld.

Tabel 18 Gemiddelde opname aan VEM en voedernorm ruw eiwit uit de afzonderlijke voedermiddelen

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil		B Voordroogkuil + vers maisglutenvoer	
	VEM	Vre	VEM	Vre
Uit kuil	8612	1349	7039	1099
Uit maisgluten	-	-	5510	708
Uit krachtvoer	10340	1320	7520	960
Totaal	18952	2669	20069	2767

Uit tabel 18 valt op te maken dat de groep met het rantsoen van voordroogkuil en vers maisglutenvoer ruim 1100 VEM per koe per dag meer heeft opgenomen dan de dieren met het rantsoen van uitsluitend voordroogkuil. Op grond van de energie-opname zou men voor de groep koeien met alleen graskuil en krachtvoer een gemiddelde meetmelkproduktie mogen verwachten van 30,2 kg per koe per dag. Voor de groep met vers maisglutenvoer in het rantsoen zou dit 2,2 kg per koe per dag hoger kunnen zijn. Op basis van de voedernorm ruw-eiwitopname zou een productie per koe per dag van respectievelijk circa 36,0 en 38,0 kg melk mogelijk zijn.

6.3 Melkproduktie en melksamenstelling

In tabel 19 wordt van de twee groepen koeien de gemiddelde melkproduktie en de bijbehorende gehalten vermeld. Het blijkt dat op een rantsoen met daarin vers maisglutenvoer gemiddeld vrijwel een gelijke melkproduktie is gehaald als met alleen voordroogkuil en krachtvoer. Wel is met het meer gevarieerde rantsoen het melkvetgehalte iets lager, maar het eiwitgehalte daarentegen hoger. Wat het laatste betreft is een zelfde reactie verkregen als in het rantsoen met perspulp. De totale productie aan vet- en eiwitgrammen is op beide rantsoenen vrijwel gelijk. Daarbij dient echter te worden opgemerkt dat met het rantsoen waarin vers maisglutenvoer aanwezig was de gemiddelde energie-opname 1100 VEM hoger is geweest.

Tabel 19 Gemiddelde melkproduktie en melksamenstelling

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil	B Voordroogkuil + vers maisglutenvoer
Melk (kg)	29,1	29,0
Vet (%)	4,59	4,53
Eiwit (%)	3,24	3,35
Vet + eiwitgr.	2278	2285
Meetmelk (4% vet)	31,7	31,3

6.4 Meetmelkproduktie, energiebehoefte en werkelijke opname

In tabel 20 is van de twee groepen koeien de gemiddelde meetmelkproduktie, de energiebehoefte en -opname naast elkaar gezet.

Tabel 20 Gemiddelde meetmelkproduktie, energiebehoefte en energie-opname

Groep Gevoerd met:	A Voordroogkuil	B Voordroogkuil + vers maisglutenvoer
Melk (4% vet)	31,7	31,3
kVEM-behoefte	19,7	19,5
kVEM-opname	18,9	20,0
Onder/boven de norm gevoerd	- 4	+3

Uit tabel 20 blijkt nu dat ook in deze vergelijking de groep koeien op alleen graskuil en krachtvoer 4 % onder de energienorm is gevoerd. De groep koeien met vers maisglutenvoer in het rantsoen is daarentegen 3 % boven de energienorm gevoerd. Op grond van deze gegevens zou het niet verwonderlijk zijn geweest als de kuilgroep gemiddeld aan lichaamsgewicht zou hebben verloren, terwijl de maisglutengroep gemiddeld in lichaamsgewicht zou zijn toegenomen. Bij waarneming is echter gebleken dat gemiddeld over beide jaren de twee groepen koeien gelijk in gewicht zijn toegenomen. De gemiddelde gewichtstoename bedroeg respectievelijk 6 en 7 kg per koe. Ook bij de nieuwmelkte dieren in de twee groepen was van een gewichtsverschil geen sprake. In beide groepen verloren de nieuwmelkte dieren over de eerste 4 maanden van de lactatie gemiddeld 25 kg aan lichaamsgewicht.

6.5 Melkproduktie na afkalven

Ook bij deze vergelijking zijn met name gedurende de eerste helft van de stalperiode nieuwmelkte en zo goed mogelijk vergelijkbare dieren aan de twee groepen toegevoegd. Hierdoor is het mogelijk de invloed van een verschil in rantsoensamenstelling ook na te gaan bij koeien aan het

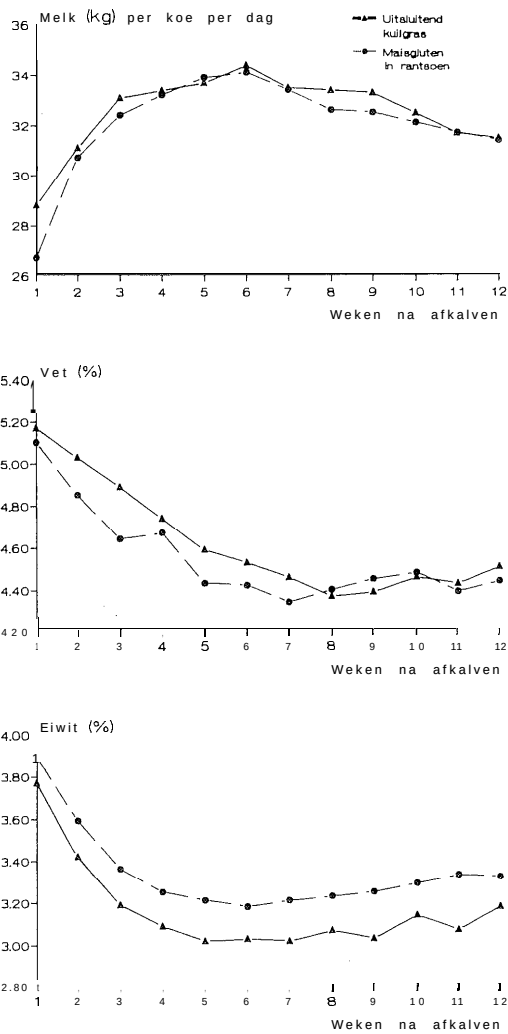
begin van de lactatie. In tabel 21 zijn de gemiddelde produktiegegevens bij nieuwmelkte koeien over de eerste 12 lactatieweken vermeld. Deze gegevens hebben betrekking op 26 dieren per groep, waarvan 5 vaarzen (= 19 %).

Tabel 21 Gemiddelde melkproductie en melksamenstelling over de eerste 12 weken na afkalven

Groep	A	B
Gevoerd met:	Voordroogkuil	Voordroogkuil + vers maisglutenvoer
Melk (kg)	32,5	32,0
Vet (%)	4,72	4,57
Eiwit (%)	3,19	3,35
Vet + eiwitgr.	2571	2534
Melk (4% vet)	36,0	34,7

Uit tabel 21 valt op te maken dat we bij nieuwmelkte dieren met een soortgelijke reactie te maken hebben als bij de groep in zijn geheel (tabel 19). Wel komt het verschil in melkproductie ten gunste van de groep koeien op alleen kuilgras en krachtvoer bij de nieuwmelkte koeien wat geleidelijker naar voren. Bij beide groepen ligt het gemiddelde vetpercentage op een wat hoger niveau, terwijl ook het verschil iets hoger is. Het melkeiwitgehalte is ook bij de koeien tijdens de eerste 12 lactatieweken op een rantsoen met daarin vers maisglutenvoer het hoogst. Het verschil met een rantsoen bestaande uit graskuil en krachtvoer bleek zelfs wezenlijk te zijn. Op basis van melk met 4 % vet bedraagt bij nieuwmelkte koeien het verschil tussen beide groepen zelfs 1,3 kg per koe per dag. Wanneer dit verschil ten gunste zou zijn van de groep koeien met vers maisglutenvoer in het rantsoen dan zou de extra opgenomen energie hiermee verklaard zijn. Maar daar het tegengestelde het geval is, moet worden vastgesteld dat bij het rantsoen met daarin vers maisglutenvoer opname en produktie niet met elkaar in overeenstemming is. Een verklaring hiervoor is niet goed te geven. Ook is het verloop van de melkproductie en de samenstelling over de eerste 12 weken na afkal-

Figuur 3 Verloop melkproductie, vet- en eiwitgehalte na afkalven (gemiddeld over twee jaar).



ven in figuur 3 weergegeven. Uit figuur 3 blijkt dat op een rantsoen met daarin vers maisglutenvoer de melkproductie in de eerste week na afkalven gemiddeld circa 2 kg lager is uitgevallen dan bij een rantsoen bestaande uit graskuil en krachtvoer. Dit is naar alle waarschijnlijkheid een gevolg van de wat moeilijke opname van vers maisglutenvoer bij koeien die net gekalfd hebben. Na de eerste week is in de meeste gevallen de melkpro-

duktie bij het gevarieerde rantsoen ook het laagst. De piekproduktie is bij beide groepen koeien aanwezig rond de vijfde en zesde week na afkalven. Tijdens de eerste zeven weken na afkalven is duidelijk sprake van een verschil in melkvetgehalte. Het melkvetgehalte is in deze periode in het

voordeel van een rantsoen met alleen voordroogkuil. Vanaf de achtste week is er geen verschil meer. Reeds in de eerste week na afkalven is met vers maisglutenvoer in het rantsoen het melkeiwitgehalte hoger.



Met een rantsoen van uitsluitend graskuil en krachtvoer was de totale droge-stofopname slechts iets lager dan met een meer gevarieerd rantsoen.

7. Discussie en conclusies

Bij een gemengd ruwvoerrantsoen van graskuil en snijmais en aangevuld met krachtvoer was de totale droge-stofopname slechts 0,4 kg per koe per dag hoger dan bij alleen ruwvoer in de vorm van graskuil en aangevuld met krachtvoer. Bij een gemengd rantsoen bestaande uit graskuil en perspulp aangevuld met krachtvoer was de totale droge-stofopname per koe per dag ook slechts 0,3 kg hoger dan bij alleen graskuil en krachtvoer. Bij een gemengd rantsoen, op basis van vers maisglutenvoer lag dit verschil eveneens in dezelfde orde van grootte, namelijk 0,4 kg droge stof per koe per dag. Dit betekent dat niet alleen bij een rantsoen met snijmais maar ook bij een rantsoen met perspulp of verse maisgluten, deze bijproducten tezamen met krachtvoer een sterke verdringing van ruwvoer in de vorm van graskuil tot gevolg heeft. Zeker bij meer dan voldoende eigen gewonnen voordroogkuil van goede tot zeer goede kwaliteit moeten we dat praktisch gezien niet uit het oog verliezen. Wel werd in alle gevallen een hogere energie-opname verkregen. Afhankelijk van het rantsoen liep dit uiteen van 700 VEM bij mais en perspulp in het rantsoen tot 1100 VEM bij 'vers maisglutenvoer'. Het grootste verschil in melkproductie was aanwezig bij een rantsoen met perspulp erin. Terwijl met vers maisglutenvoer nauwelijks sprake was van een productieverschil in vergelijking met alleen graskuil aangevuld met krachtvoer.

In alle gevallen was het vetgehalte van de melk het hoogst op een rantsoen van graskuil en krachtvoer. Het verschil in vetgehalte was overigens het kleinst met vers maisglutenvoer in het rantsoen. Het grotere aandeel structuurhoudend voer wat met dit rantsoen werd opgenomen zal hier zeker aan hebben bijgedragen. In tegenstelling tot het vetgehalte was bij alle meer gevarieerde rantsoenen het eiwitgehalte van de melk hoger dan bij alleen graskuil en krachtvoer. Voor een deel is het hogere eiwitgehalte wellicht

te verklaren door de hogere energie-opname.

Met snijmais in het rantsoen was dit verschil echter minder hoog dan bij respectievelijk perspulp en vers maisglutenvoer (tabel 9, 14 en 19). Met het voeren van een produkt als perspulp met zijn gemakkelijk aantastbare koolhydraten, wordt waarschijnlijk de eiwitsynthese in de pens extra bevorderd. Hierdoor wordt het eiwitgehalte in de melk nog meer in positieve zin beïnvloed. Voor wat betreft de melkeiwitverhoging is vers maisglutenvoer te vergelijken met perspulp.

De invloed van het rantsoen op melkproductie en melksamenstelling is ook nagegaan bij nieuwmelkte koeien gedurende de eerste 12 lactatieweken. In vergelijking met alleen graskuil en krachtvoer gaf een rantsoen met perspulp erin opnieuw de hoogste melkproductie. Dit positieve effect van perspulp op de melkproductie was bij deze dieren in feite alleen aanwezig tijdens de eerste zeven weken na afkalven. In vet- en eiwitgehalte lieten de nieuwmelkte koeien een zelfde reactie zien als de groep in zijn geheel. Wat de nieuwmelkte koeien betreft liggen de gevonden productiever verschillen tussen wel en geen snijmais en tussen wel en geen vers maisglutenvoer in dezelfde orde van grootte als de verschillen tussen de groepen in zijn geheel. De hogere energie-opname met mais en perspulp in het rantsoen was ook terug te vinden in het meer of minder toe- of afnemen van het gemiddelde lichaamsgewicht. Met vers maisglutenvoer in het rantsoen was dit om onverklaarbare reden niet het geval.

Het is verder de moeite waard om na te gaan in hoeverre verschillende rantsoenen van invloed zijn op de vet/eiwitverhouding in de melk. Deze verhouding wordt gegeven van zowel de groepen die gedurende het gehele stalseizoen op een bepaald rantsoen zijn gehouden als ook van de groepen nieuwmelkte koeien op basis van de eerste 12 lactatieweken. De berekende vet/eiwitverhoudingen zijn vermeld in tabel 22.

Tabel 22 Berekende gemiddelde vet/eiwitverhouding bij de diverse rantsoenen

Rantsoen	Gemiddelde vet/eiwitverhouding over:	
	Gehele stalperiode	Eerste 12 lactatieweken
Graskuil	1,46	1,49
Graskuil + snijmais	1,39	1,40
Graskuil	1,45	1,49
Graskuil + perspulp	1,33	1,33
Graskuil	1,42	1,48
Graskuil + vers maisglutenvoer	1,35	1,36

Opvallend is de ruime vet/eiwitverhouding op een rantsoen van graskuil en krachtvoer. In verhouding hebben we op Bosma Zathe te maken met een gemiddeld hoog melkvetgehalte. Wel blijkt dat gerekend over de gehele stalperiode de verhouding vet/eiwit door het voeren van een meer gevarieerd rantsoen nauwer is geworden. Met perspulp in het rantsoen is de vernauwing het grootst. Tussen de rantsoenen met snijmais oftewel vers maisglutenvoer was hierin geen verschil aanwezig. Tijdens de eerste 12 weken van de lactatie is bij koeien met een meer gevarieerd rantsoen van een grotere vernauwing in de vet/eiwitverhouding sprake dan tijdens het gehele stalseizoen. Ook bij nieuwmelkte koeien blijkt deze vernauwing met perspulp in het rantsoen opnieuw het grootst te zijn. Daarna volgt een rantsoen met vers maisglutenvoer. Bij snijmais in het rantsoen blijkt de vernauwing in de vet/eiwitverhouding bij de nieuwmelkte dieren nauwelijks hoger te zijn dan wanneer we rekenen met het gemiddelde voor het gehele stalseizoen. Wel mag geconcludeerd worden dat de meer gevarieerde rantsoenen zoals die op Bosma Zathe zijn gevoerd, van invloed zijn geweest op de vet/eiwitverhouding in de melk.

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat door het opnemen van snijmais of bijprodukten als perspulp en vers maisglutenvoer in het rantsoen de productie op verschillende wijze (melk, vet en eiwit), maar ook in verschillende zin (positief en negatief) beïnvloed kan worden. Het is dan ook de moeite waard om aan de hand van de verkregen resultaten een kosten-batenanalyse te maken. Je

maakt kosten en de vraag rijst in hoeverre deze worden goedgemaakt door extra opbrengsten. De gemiddelde melkprijs per liter is berekend op basis van een bepaald programma waarbij er vanuit is gegaan dat het quotum 400.000 liter melk is. De melkproductie en de gehalten die nodig zijn om te komen tot een totale vet- en eiwitopbrengst zijn genomen uit de tabellen 9, 14 en 19. Per kg vet en eiwit is van een opbrengstprijzen uitgegaan van respectievelijk f 9,20 en f 13,53. Verder is rekening gehouden met allerlei toeslagen, heffingen en nabetalings. Wat de rantsoenkosten betreft is gerekend met een prijs van f 0,20 per kg droge stof voor zowel gras- als maissilage. In het laatste geval is er vanuit gegaan dat snijmais binnen het eigen bedrijf geteeld wordt (vervanging van grasland door snijmais). Voor krachtvoer is een prijs berekend van f 0,40 per kg en voor sojaschroot f 0,70 per kg. Voor perspulp is een prijs aangehouden van f 73,- per ton en voor vers maisglutenvoer f 180,- per ton inclusief vracht en BTW. Dit komt per kg droge stof, inclusief verliezen en kosten van plastic, neer op respectievelijk f 0,36 en f 0,45. Bij bovenstaande berekening is het prijsniveau van najaar '88 aangehouden. In tabel 23 zijn opbrengsten en kosten naast elkaar gezet. Naar aanleiding van tabel 23 kan in de allereerste plaats worden opgemerkt dat verschillen in vet- en eiwitgehalte ook in de melkprijs tot uiting komen. Het grootste verschil zien we hierbij naar voren komen tussen geen en wel vers maisglutenvoer in het rantsoen. Verder blijkt uit de gemaakte berekening dat met een deel snijmais in

Tabel 23 Opbrengsten en kosten gemiddeld per koe per dag bij de diverse rantsoenen (gld)

Rantsoen	Melkopbrengsten		Voerkosten	Opbrengst minus voerkosten
	Per liter (ct)	Totaal		
Graskuil	80,9	21,44	6,20	15,24
Graskuil + snijmais	80,4	21,55	6,15	15,40
Graskuil	81,0	22,28	6,22	16,06
Graskuil + perspulp	81,3	23,25	6,76	16,49
Graskuil	80,3	23,37	6,38	16,99
Graskuil + maisglutenvoer	81,3	23,58	7,05	16,53

het rantsoen (45 %) de opbrengst minus voerkosten $f 0,14$ per koe per dag hoger is uitgevallen dan bij een rantsoen van alleen graskuil en krachtvoer. Bij een rantsoen met perspulp bedraagt dit voordeel $f 0,43$. Een rantsoen waarin vers maisglutenvoer is opgenomen valt daarentegen in de gegeven berekening $f 0,46$ per koe per dag duurder uit dan een graskuil-krachtvoerrantsoen.

In de praktijk blijkt dat met snijmais in het rantsoen er per koe per dag een gering financieel voordeel is. Daar staat tegenover dat steeds twee soorten ruwvoer voor de koeien moet worden gebracht. Verder is men er bij de berekening vanuit gegaan dat de snijmais op het eigen bedrijf wordt geteeld. Dit betekent dat grasland wordt vervangen door grond waarop snijmais wordt geteeld. Deze grond is dan niet meer beschikbaar voor beweiding. Dit speelt het sterkst wanneer in de zomer dag en nacht wordt geweid. Vooral bij een dichte veebezetting kan bij vervanging van gras door mais de beweiding in de zomer nogal wat moeilijker gaan verlopen. Het maaipcentage loopt terug met als gevolg een slechtere kwaliteit weidegras. Het is niet denkbeeldig dat de melkproductie hierop in negatieve zin reageert. Tegenover een voordeel in de stalperiode staat dan een nadeel in de weideperiode. Naast beperkte weidegang in de zomer zou echter als aanvulling op het grasrantsoen snijmais heel goed passen. Koopt men snijmais aan dan betaald men daarvoor al gauw een $f 0,30$ per kg droge stof. In ons rekenvoorbeeld zou het rantsoen met snijmais circa $f 0,45$ per koe per dag hoger uitvallen. Hierdoor slaat het voordeel

van $f 0,15$ om in een nadeel van $f 0,30$ per koe per dag.

Bij het behaalde voordeel op een rantsoen met perspulp is, het zeker niet zo dat men in zijn eigen situatie kan zeggen: het voordeel komt overeen met $f 0,43$ vermenigvuldigt met het aantal koeien en het aantal staldagen. Duidelijk is geworden dat het voordeel hoofdzakelijk aanwezig is bij nieuwmelkte koeien. Bij koeien onder de 25 liter en bij vaarzen onder de 20 liter moet van een positief effect niet al te veel worden verwacht. In een bedrijfssituatie geldt het voordeel dan ook alleen voor de hoogproductieve groep koeien die qua omvang veelal niet groter zal zijn dan hooguit 50 % van de veestapel. Het afkalfpatroon wat men heeft zal hierbij een grote rol spelen.

Op grond van de opgestelde berekening is het voeren van vers maisglutenvoer een dure aangelegenheid. Om tot een gelijke opbrengst minus voerkosten te komen had voor vers maisglutenvoer geen $f 180,-$ maar ongeveer $f 143,-$ per ton berekend moeten worden.

Verder moet men bedenken dat voor het voeren van een bijproduct nog geen rekening is gehouden met de kosten voor de kuilplaat en voor apparatuur. Ook de extra arbeid van het voeren is niet meegerekend. Ook de bewaring ervan vraagt zorg en aandacht om de verliezen zoveel mogelijk te beperken. Ook moet de aanzienlijke verdringing van droge stof uit graskuil door de totale droge stof uit bijproduct en krachtvoer niet uit het oog worden verloren. Wanneer voldoende eigen ruwvoer voorhanden is, is de kans groot dat men

bij het voeren van een bijprodukt met het eigen ruwvoer blijft zitten. Dit kan zeker niet de bedoeling zijn. Bij meer dan voldoende eigen ruwvoer en stalruimte moet men zich terdege afvragen of een produktieverhoging door het aanhalen van extra

rompslomp wel zo zinvol is. Een dergelijke produktieverhoging betekent wel dat nog meer koeien het bedrijf moeten verlaten, omdat het geld kost om meer te melken dan het toegestane melkquotum.



Men dient bij het voeren van bijprodukten rekening te houden met een vrij aanzienlijke verdringing van droge stof uit graskuil.

Samenvatting

In de jaren 1984/85 tot en met 1987/88 zijn op ROC Bosma Zathe vergelijkingen uitgevoerd om het effect vast te stellen van een rantsoen waarin naast graskuil respectievelijk snijmaissilage, perspulp en vers maisglutenvoer zijn opgenomen ten opzichte van een normaal graskuil-krachtvoerrantsoen. Met de genoemde produkten werd afhankelijk van de energie-inhoud een deel van het krachtvoer vervangen.

De stelling is wel eens dat met snijmais en diverse bijprodukten de totale droge-stofopname nogal wat hoger kan zijn. Uit het verrichte onderzoek is echter gebleken dat met snijmais, maar ook met bijprodukten als perspulp en vers maisglutenvoer de totale droge-stofopname per koe per dag slechts in geringe mate toenam. Het voeren van droge stof uit snijmais en van droge stof uit een bijproduct heeft samen met krachtvoer een sterke verdringing van droge stof uit graskuil tot gevolg. Bij meer dan voldoende eigen ruwvoer in de vorm van graskuil moet dat niet uit het oog worden verloren. Wel werd in alle gevallen met de meer gevarieerde rantsoenen een wat hogere energieopname verkregen.

Een wezenlijk effect op de melkproduktie werd alleen verkregen bij een rantsoen met perspulp erin en dan nog voornamelijk bij nieuwmelkte koeien tijdens de eerste 7 à 8 lactatieweken. Met perspulp was de verlaging van het melkvetgehalte het grootst. Zowel met snijmais, perspulp als

met maisglutenvoer werd het eiwitgehalte van de melk verhoogd.

De vet/eiwitverhouding, die met een graskuil-krachtvoerrantsoen vrij ruim was (circa 1,45), is met een rantsoen met perspulp het meest nauw geworden (1,33). Uit een rekenvoorbeeld kwam naar voren dat het financiële voordeel van een rantsoen met perspulp erin het grootst was, namelijk ruim f 0,40 per koe per dag. Hierin zijn niet begrepen de kosten voor de kuilplaat, voor apparatuur en voor arbeid. In een bedrijfssituatie geldt dit voordeel in hoofdzaak voor een bepaald deel van de veestapel (namelijk de hoogproductieve groep), zodat het voordeel in bedrijfsverband niet moet worden overdreven. Dit is zeker van toepassing wanneer voldoende eigen ruwvoer aanwezig is en het melkquotum vrij gemakkelijk kan worden volgemolken.

Met snijmaissilage in het rantsoen, gebaseerd op eigen teelt, werd tussen opbrengst minus voerkosten een gering financieel voordeel berekend. Met vers maisglutenvoer in het rantsoen was in het geheel geen sprake van een voordeel. Voedertechisch is het goed mogelijk een deel van het krachtvoer te vervangen door snijmaissilage of door bijprodukten als perspulp of vers maisglutenvoer. Het zijn goede voedermiddelen, maar uit financieel oogpunt zeker geen wondermiddelen.

Literatuur

Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (Augustus 1974). Alles over snijmais. Lelystad.

Snijders, P. J. M. (Mei 1986). Opname van perspulp door melkvee. PR-publikatienr. 42. Lelystad.

Boerderij/Veehouderij (September 1983). Natte bijprodukten in de veevoeding.

Centraal Veevoederbureau in Nederland (1988). Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarden veevoerders. Verkorte tabel (33^e druk).

De Visser, H. en V.A. Hindle (1987). De gebruikswaarde van gedroogde pulp en perspulp en het verstrekken van extra snijmaissilage, als vervanging van krachtvoer voor melkvee. Rapport IVVO nr. 1985.