



Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij

Waiboer-
hoeve

ROC's

Regionale
Onderzoek
Centra

Rapport nr. 120

Korrelkneuzen bij de oogst van snijmaïs

ARCHIEF
Voorlichting

ARCHIEF

W.J. Bruins (PR)
V.A. Hindle (IVVO)
A. Steg (IVVO)

Colofon

Uitgever:

Proefstation voor de Rundveehouderij,
Schapehouderij en Paardenhouderij (PR),
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.

Redactie:

Afdeling Voorlichting
van het PR.

Drukker:

Drukkerij Belser
Lelystad

Niets uit dit rapport mag zonder overleg
met het Proefstation worden overgenomen.

ISSN 0169-3689

Eerste druk 1989/oplage 375

De onderzoekcentra



Dit rapport is uitsluitend verkrijgbaar
door storting van f25,- op Postbank nr.
2307421 van het Proefstation PR,
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad met
vermelding: Rapport nr. 120

Referaat

Korrelkneuzen - Korrelkneuzen bij de oogst van snijmaïs
(PR-rapport nr. 120)/W.J. Bruins, V.A. Hindle, A. Steg -
Lelystad.

Effect van korrelkneuzen bij droge maïs met ca. 33%
droge stof.

Trefw.: Korrelkneuzen, snijmaïs, onderzoek.

Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapehouderij en
Paardenhouderij (PR)
Lelystad

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra

KORRELKNEUZEN BIJ DE OOGST VAN SNIJMAIS

Effect of rolling forage maize at harvest

Resultaten van dierproeven over de invloed
op verteerbaarheid, voeropname en melkproductie

*(Results of animal research into the influence on
digestibility, feed intake and milk production)*

W.J. Bruins

V.A. Hindle

A. Steg

In samenwerking met het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (IVVO)

SAMENVATTING

Bij het voeren van snijmais valt het op dat er vaak veel maiskorrels in de mest terug te vinden zijn. Vooral bij goed afgerijpte snijmais kan het aantal korrels in de mest aanzienlijk zijn. Om dat te voorkomen wordt bij het hakselen vaak een korrelkneuzer gebruikt.

Uit verschillende buitenlandse onderzoekingen blijkt dat het nut van een korrelkneuzer veelal maar beperkt is. Sommige onderzoekers wijten dit aan een teruggang van de verteerbaarheid van de celwandbestanddelen, als gevolg van de verkleining die kneuzen (ook) bewerkstelligt. In twee proeven met melkvee (ROC Heino en Waiboerhoeve) is het effect van korrelkneuzen bij droge mais (ca. 33 % droge stof) nagegaan.

De proeven zijn uitgevoerd met in totaal 48 hoogproduktieve koeien. De dieren kregen een rantsoen van snijmaiskernbrok, A-brok, snijmais, gedroogd gras (Waiboerhoeve) of voordroogkuil (Heino). De snijmais van beide proeven was afkomstig van hetzelfde perceel en werd op hetzelfde tijdstip geoogst.

Naast het onderzoek met lacterende koeien werden ook hamelverteringsproeven uitgevoerd. De effecten van het korrelkneuzen wat betreft opname en melkproductie waren eenduidig. Door het korrelkneuzen werd de droge-stofopname aan snijmais iets verhoogd (Waiboerhoeve + 0,13 kg, Heino + 0,28 kg). De verschillen waren significant. Praktische betekenis heeft dit waarschijnlijk niet. Melkproductie, vet- en eiwitgrammenproductie werden niet wezenlijk beïnvloed door het korrelkneuzen.

De uitscheiding van zetmeel via de mest was alleen op ROC Heino met korrelkneuzen lager. De verschillen waren echter niet groot. Door het toevoegen van een merkstof (chromoxide) aan het krachtvoer werd nagegaan of er verschillen in rantsoenverteerbaarheid bij de melkkoeien gemeten konden worden. De gemeten verschillen waren minimaal. Ook uit de hamelverteringsproeven bleken kleine en niet wezenlijke verschillen in verteerbaarheid tussen gekneusde en niet gekneusde snijmais.

Geconcludeerd wordt dat het gebruik van een korrelkneuzer in de praktijk vaak maar in een beperkt aantal gevallen zinvol zal zijn. Wanneer de maiskorrel bij de oogst uitgesproken hard is mag van het gebruik van een korrelkneuzer nog het meeste verwacht worden.

SUMMARY

Quite often when forage maize is included in the ration the whole kernels are still detectable in the dung of the cattle. This is especially apparent with maize which has been allowed to ripen beyond the hard-dough stage. In order to avoid this, harvesting is often performed with an additional rolling mechanism attached to the chopper. This, according to several foreign researchers with differing degrees of success. Some researchers suggest that as an indirect result of rolling (reduction in particle size) a reduction in digestibility of the cell-wall fraction is responsible for the varying results. The effect of rolling well-ripened (hard-dough stage), dry (dry matter ca. 33 %) was investigated at two experimental farms (ROC Heino and CR Waiboerhoeve).

The trials were performed using 48 high-yielding dairy cattle. The ration consisted of supplementary concentrates, standard concentrates and maize silage alongside either dried grass (Waiboerhoeve) or wilted grass silage (Heino). The maize silage fed at both locations originated from the same plot and was harvested on the same day. In addition, digestibility trials with adult wethers were also performed (IVVO).

Regarding the intake and milk yield the effects of rolling were the same on both sides i.e. the forage maize intake was increased (Waiboerhoeve +0.13 kg, Heino +0.28 kg) and the yields of milk, fat and protein (grammes) was not essentially influenced by the rolling treatment of the maize kernel.

Reduction of starch losses in the dung from cattle fed rolled maize silage was only observed at Heino. However the differences were only slight. An indicator (chromic oxide) was employed to determine if differences in ration digestibility could be displayed with the dairy cattle. The differences measured were minimal. The results from the digestibility trials with wethers showed no essential differences in digestibility between treated or untreated forage maize.

It was, therefore, concluded that the use of a roller at harvest has only a limited effect. The greatest effect being expected when the maize kernel is very hard at harvest.

A list of translations of tables and appendices is given from page 20 on.

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1. Inleiding	1
2. Materiaal en werkwijze	2
2.1 Dieren	2
2.2 Voer	2
2.3 Krachtvoer met merkstof	3
2.4 Proefopzet	3
2.5 Voeren	4
2.6 Waarnemingen	4
3. Resultaten	6
3.1 Verloop van de proeven	6
3.2 Resultaten voeropname en melkproductie	6
3.3 Gewicht	7
3.4 Mestonderzoek	8
4. Verteringsproeven met hamels	11
5. Discussie	13
6. Conclusies	15
Literatuur	16
Bijlagen	17

1. INLEIDING

Het aandeel snijmais in de voeding van melkvee is de afgelopen 15 jaar sterk toegenomen. Snijmais wordt vrijwel altijd als gehele plant geoogst waarbij stengel, bladeren en kolf worden gehakseld. Geadviseerd wordt een theoretische haksellengte van 6-8 mm aan te houden (N.N., 1984). Vooral in drogere mais (> 27 % droge stof) worden na de oogst vaak hele of nauwelijks beschadigde korrels aangetroffen. Na het voeren van snijmais worden deze korrels vaak in de mest van het rundvee teruggevonden. Onverteerde korrels of brokstukken van korrels in de mest betekenen verlies. De constructeurs van maishakselaars proberen deze verliezen te beperken door de hakselaar uit te rusten met een voorziening die de maiskorrels beschadigt. Deze voorziening kan bestaan uit een geribde bodemplaat onder in het waaierhuis van de blazer of onder de messenkooi, slaglijsten op de messen van de messenkooi of twee geribde rollen achter de messenkooi waarbij de bovenste rol meer omwentelingen maakt dan de onderste. Bij een juiste afstelling kunnen deze voorzieningen het aandeel hele korrels beperken. Verschillende onderzoekers hebben dit vastgesteld door bepaling van het aandeel hele korrels in het gehakselde produkt (Schwarz e.a., 1985; Jeroch e.a., 1986; Rojas-Bourrillon e.a., 1987) of het aandeel zetmeel in de mest (Meijer e.a., 1985; Miller e.a., 1969; Honig e.a., 1982). Sommige onderzoekers constateren of hebben de indruk dat het kneuzen van de mais bij de oogst een negatief effect heeft op de verteerbaarheid van het ruwe-celstofgedeelte (Meijer e.a., 1985; Rojas-Bourrillon e.a., 1987).

Wanneer korrelkneuzen een negatief effect heeft op de verteerbaarheid van het ruwe-celstofgedeelte zou het positieve effect op de vertering van de korrels weer gedeeltelijk teniet worden gedaan. Om dit na te gaan zijn in het stal-seizoen 1986-1987 op Regionaal Onderzoek Centrum Aver-Heino en op de Waiboerhoeve te Lelystad twee proeven uitgevoerd waarbij opname en melkproduktie bij hoogproductieve melkkoeien is nagegaan. In aansluiting hierop is door het Instituut voor Veevoedingsonderzoek met hamels die op onderhoudsniveau gevoerd werden, nagegaan of er verschillen in verteerbaarheid bestaan tussen gekneusde en ongekneusde snijmais.

Tot slot is bij de koeien die voor de proeven werden gebruikt middels het toevoegen van een merkstof (chroomdioxide) aan het voer nagegaan of bij deze dieren verschillen in verteerbaarheid konden worden vastgesteld. In dit rapport worden eerst de resultaten van de melkproduktieproeven weergegeven en daarna de resultaten van de verteringsproeven.

2. MATERIAAL EN WERKWIJZE

2.1 Dieren

Voor de proeven werden zowel op Heino als de Waiboerhoeve 24 dieren gebruikt. De dieren van Heino waren van het MRIJ-ras. Ze waren gemiddeld 79 dagen in lactatie toen de proef begon (spreiding 42-133) en wogen gemiddeld 603 kg bij het begin van de proef. Er waren 4 vaarzen in de proef opgenomen. De gemiddelde leeftijd van de dieren was 4 jaar en 9 maanden.

De dieren op de Waiboerhoeve bestonden uit zwartbonten met een overwegend aandeel HF-bloed. Bij deze groep waren 6 vaarzen opgenomen. De gemiddelde leeftijd was 4 jaar en 6 maanden en het gemiddelde gewicht bij het begin van de proef 557 kg. Deze dieren waren bij de start van de proef gemiddeld 108 dagen in lactatie (spreiding 56-203).

De dieren werden gehuisvest in het deel van de ligboxenstal waar individuele voeropnamemetingen konden worden gedaan. In dit deel van de stal lopen de dieren in één groep maar ieder individueel dier kan via een elektronische 'sleutel' alleen de haar toegewezen voerplaats bereiken.

2.2 Voer

De snijmais die voor beide proeven werd gebruikt was begin november 1986 in één dag geoogst en was van het ras Irla. Voor de proeven werd ca. 3 ha geoogst waarbij de helft door een korrelkneuzer werd bewerkt. De oogst gebeurde met een Claas Jaguar 690 vierrijige hakselaar die uitgerust was met een korrelkneuzer met geribde rollen. De theoretische haksellengte was 8 mm en de ruimte tussen de kneusrollen 1 mm voor het gedeelte van de snijmais dat met de kneusrollen was bewerkt. De snijmais was bij de oogst in een ver afgerijpt stadium en door een storm half oktober was het gewas gaan legeren en kwamen nogal wat geknakte stengels voor. Onder deze omstandigheden ontstonden bij het hakselen nogal wat grof gesneden stengeldelen en vrijwel niet gesneden bladeren. De mais werd na de oogst onmiddellijk ingekuuld op de Waiboerhoeve. Na circa 6 weken is het deel dat voor de proef op Heino nodig was overgebracht en daar opnieuw ingekuuld. Naast snijmais kregen de dieren op Heino een beperkte hoeveelheid voordroogkuil en op de Waiboerhoeve een beperkte hoeveelheid gedroogd gras.

Naast ruwvoer kregen alle dieren dagelijks een basishoeveelheid van 3,5 kg snijmaiskernbrok voor eiwit- en mineralenaanvulling. Daarnaast kregen de dieren afhankelijk van hun produktie een aanvulling met een standaard(A-)brok. De chemische samenstelling van het gebruikte ruw- en krachtvoer staat in

bijlage 1. De grondstoffen die voor de beide krachtvoersoorten zijn gebruikt staan in bijlage 2 vermeld.

2.3 Krachtvoer met merkstof

Wanneer, zoals verondersteld, de verteerbaarheid van de ruwe celstof terug zou lopen door het korrelkneuzen zou dit meetbaar moeten zijn aan de hand van de mestproduktie van de koeien. Daartoe werd aan de snijmaiskernbrok chroomdioxide (Cr_2O_3) toegevoegd. Hiervoor werden de aanwijzingen van Meijs (1986) met enkele aanpassingen gevolgd. Meijs nam tarwegries als drager voor de indicator (Cr_2O_3) maar vond sterk variërende concentraties terug in het krachtvoer tengevolge van een onvolledige menging en het 'uitzakken' van de dragende stof. Daarom werd er voor deze proef voor een andere drager gekozen. In overleg met de fabrikant is onze keuze op ontsloten mais gevallen.

Om in de snijmaiskernbrok een concentratie van ca. 0,3 % Cr_2O_3 te realiseren werd 42 kg merkstof met 126 kg drager gemengd. Dit werd dan bij het voorbereiden van het snijmaiskernbrok toegevoegd. Hiervan werd aan elk dier 3,5 kg per dag verstrekt (zie 2.5 Voeren). Teneinde inzicht in de mestsamenstelling en daardoor de mestproduktie te krijgen, werd op twee achtereenvolgende dagen gedurende een periode van 8 uur, 5 rectale monsters per dier verzameld.

Door te veronderstellen dat de indicator tussen 90 en 100 % terugkomt in de geproduceerde mest (Meijs, 1986 vond een recovery van 96 %) en dit te relateren aan de droge-stofbepalingen van de mestmonsters, is dan een redelijke schatting van de mestproduktie van elk dier mogelijk.

2.4 Proefopzet

Omdat de proeven tot doel hadden de produktie-effecten te meten bij het voeren van gekneusde of ongekneusde snijmais is gekozen voor een wisselproef. Door te kiezen voor een wisselproef zouden met een beperkt aantal dieren eventuele verschillen eerder betrouwbaar aangetoond kunnen worden (Hoekstra, 1985). Voor de proeven werden uit de veestapel van Heino en afdeling 3 van de Waiboerhoeve respectievelijk 15 en 12 zoveel mogelijk gelijkwaardige paren gevormd. De gelijkwaardigheid betrof: leeftijd, lactatiestadium en actuele produktie.

Voordat met de waarnemingen werd begonnen kregen de dieren eerst 10 dagen de tijd om te wennen aan het voer en om handigheid te krijgen in het openen van de deur die de toegang tot de voerplaats afsloot. Na de 10 dagen begon een periode van 4 weken gedurende welke de waarnemingen werden uitgevoerd.

Daarna wisselden de dieren van behandelingen. De dieren die eerst gekneusde snijmais kregen werd nu ongekneusde snijmais gevoerd en de dieren die in de

eerste periode ongekneusde snijmais kregen schakelden nu over op gekneusde. Er volgde weer een gewenningsperiode van 10 dagen en daarna begon een waarnemingsperiode van eveneens 4 weken. Ter verduidelijking is de gevolgde wijze in figuur 1 schematisch weergegeven.

Figuur 1: Schematische weergave van de proefopzet

Groep I | gewenning | behandeling A | gewenning | behandeling B |

Groep II | gewenning | behandeling B | gewenning | behandeling A |

2.5 Voeren

's Morgens werd begonnen met het terugwegen van eventuele snijmaisresten. Daarna kregen alle dieren 2 kg kunstmatig gedroogd gras (Waiboerhoeve) of 6 kg voordroogkuil (Heino). De dieren kregen ongeveer 2 uur de tijd om dit op te nemen waarna eventuele resten werden teruggewogen. Daarna kregen alle dieren 3,5 kg snijmaiskernbrok. Wanneer dit was opgenomen kregen de dieren snijmais. De snijmais werd in twee giften verstrekt en wel om ca. 12.00 uur en 16.00 uur. De oudere dieren kregen 30 kg en de vaarzen 25 kg per etmaal. De dieren werden hiermee niet geheel naar verzadiging gevoerd om te voorkomen dat eventuele produktie-effecten veroorzaakt zouden worden door een aanzienlijk verschil in voeropname. Het overige krachtvoer (standaard A-brok) werd gevoerd via de voercomputer.

2.6 Waarnemingen

De te voeren hoeveelheid snijmais werd éénmaal daags afgewogen, evenals de voordroogkuil respectievelijk het gedroogd gras. De snijmaiskernbrok werd eveneens éénmaal daags afgewogen. Op vijf opeenvolgende dagen per week werd van het te voeren ruwvoer per groep van 12 dieren een duplomonster genomen voor droge-stofbepaling. Bij het terugwegen van de resten werd per groep alleen bij de snijmais een duplomonster van de resten genomen. Eventuele resten voordroogkuil of gedroogd gras waren vaak zo klein dat geen betrouwbaar monster genomen kon worden. Voor de resten werd daarom hetzelfde droge-stofgehalte aangehouden als van het gevoerde materiaal. De resten A-brok werden door de voercomputer op 0,1 kg nauwkeurig geregistreerd. Van de beide krachtvoersoorten werd éénmaal per week een duplomonster genomen voor droge-stof-

bepaling.

Van al het verstrekte ruwvoer werden per week op 5 achtereenvolgende dagen een monster genomen. Deze monsters werden samengevoegd tot één verzamelmonster voor chemische analyse. Van de twee krachtvoersoorten werd éénmaal per week een monster genomen.

De registratie van de melkgift gebeurde dagelijks via elektronische melkmeters. Daarnaast werden wekelijks op twee opeenvolgende dagen monsters genomen voor bepaling van vet- en eiwitgehalte. Tegelijkertijd werd ook de melkhoeveelheid handmatig geregistreerd.

De dieren werden voor het begin van de 1^e gewenningsperiode, aan het eind van de eerste proefperiode en het eind van de tweede proefperiode op twee achtereenvolgende dagen 's morgens na het melken gewogen. Aan het eind van ieder behandelingsperiode werd bij ieder dier in een periode van ca. 8 uur 5 keer rectaal een mestmonster genomen.

3. RESULTATEN

3.1 Verloop van de proeven

De proeven zijn uitgevoerd in de maanden februari t/m april 1987 en zijn over het algemeen goed verlopen. Op ROC Heino ontstond al vrij snel na het openen van de kuil broei in de overgekuilde snijmais. Dit ondanks het feit dat tussen overkuilen en begin van de proef 6 weken waren verlopen. Door de mais na het uithalen steeds in een dunne laag op de voergang uit te spreiden kon het toch steeds 'koud' aan de koeien gevoerd worden. Op ROC Heino werd de proef begonnen met 2 x 15 dieren. Door verschillende oorzaken viel gedurende de proef een drietal dieren uit. De resultaten van de partners zijn daarop ook buiten beschouwing gebleven, zodat van 2 x 12 dieren de resultaten zijn berekend.

3.2 Resultaten voeropname en melkproductie

De gegevens over ruwvoeropname en melkproductie zijn met variantie-analyse statistisch geanalyseerd met behulp van Genstat IV. De resultaten van de voeropnamemetingen zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Opname van verschillende voedermiddelen per koe per dag

	Waiboerhoeve		Heino	
	onbehandeld	gekneusd	onbehandeld	gekneusd
Snijmais (kg ds)	8,79 ^a	8,92 ^b	8,15 ^a	8,43 ^b
Voordroogkuil (kg ds)			1,74	1,73
Gedroogd gras (kg ds)	1,43	1,41		
Snijmaiskernbrok (kg)	3,50	3,50	3,50	3,50
Krachtvoer (kg)	6,31	6,33	8,19	8,12
Totale droge-stofopname (kg)	18,76 ^a	18,88 ^b	20,17 ^a	20,38 ^b

Uit tabel 1 blijkt dat de snijmaisopname van de gekneusde snijmais significant hoger is zowel bij de dieren op de Waiboerhoeve als op Heino. Dit ondanks het feit dat de dieren niet royaal naar verzadiging zijn gevoerd maar gemiddeld tegen het verzadigingspunt aan. Dit betekent dat sommige koeien 'ruimte' hadden voor een hogere opname en andere koeien enige resten lieten liggen. Dat deze kleine verschillen in voeropname toch betrouwbaar konden worden aangetoond is ook een gevolg van het feit dat de dieren niet naar verzadiging zijn

gevoerd. Hierdoor is de spreiding in de uitkomsten van de droge-stofopnamebepaling ook gering (standaardafwijking van het gemiddelde 0,05 (Waiboerhoeve) en 0,08 (Heino)). Bij de overige voedermiddelen trad geen verschil in opname op.

De totale droge-stofopname was op de Waiboerhoeve wat lager dan bij Heino. Dit is veroorzaakt door een iets lager produktieniveau, een iets jongere veestapel en een wat lager gemiddeld gewicht van de dieren op de Waiboerhoeve. De resultaten van de melkcontrole zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2 Melkproduktieresultaten per koe per dag

	Waiboerhoeve		Heino	
	onbehandeld	gekneusd	onbehandeld	gekneusd
Kg melk (electronische melkmeting)	24,1	24,3	27,8	27,9
Kg melk (handmatige controle)	23,9	24,2	27,2	27,3
Vet (grammen)	1090	1083	1172	1147
Eiwit (grammen)	805	813	930	933
Kg FCM	25,9	25,9	28,5	28,1

Uit deze tabel blijkt dat er zowel bij de proef op de Waiboerhoeve als bij die van Heino nauwelijks verschillen in melkproduktie, vet- of eiwitgrammen ontstonden als gevolg van het voeren van gekneusde of niet-gekneusde snijmais. De elektronische melkhoeveelheidsmeting (7 x per week) leverde in alle gevallen een iets hogere melkproduktie op dan de handmatige controle (2 x per week). Echter de (kleine) verschillen die er zijn tussen gekneusde en ongekneusde snijmais bij de handmatige controle liggen in dezelfde orde van grootte als bij de electronische melkmeting.

3.3 Gewicht

De resultaten van het wegen van de koeien zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Gewichten van de proefdieren in verschillende perioden

	Waiboerhoeve		Heino	
	onbehandeld	gekneusd	onbehandeld	gekneusd
begin periode I	568	547	600	607
eind periode I	582	563	592	608
	gekneusd	onbehandeld	gekneusd	onbehandeld
eind periode II	595	565	604	620

Uit tabel 3 blijkt dat de gewichtsveranderingen op de gekneusde snijmais groter is geweest. Bij de proef op de Waiboerhoeve namen de dieren die gekneusde snijmais kregen gemiddeld 6,5 kg meer in gewicht toe dan dieren die niet gekneusde snijmais kregen. Bij de proef op ROC Heino 4,5 kg. Alleen bij de koeien van de Waiboerhoeve bleek dit verschil significant.

Overigens moet enige voorzichtigheid betracht worden met het toeschrijven van alle gewichtsverschillen aan de verschillende behandelingen. Door de relatief korte duur van de proef kunnen allerlei toevallige factoren - zoals verschil in pensvulling - een rol gaan spelen.

3.4 Mestonderzoek

De resultaten van de chemische analyse van de mest staan in tabel 4.

Tabel 4 Chemische samenstelling mest (in g/kg ds)

	gram per kg droge stof						
	as	ruw eiwit	ruw vet	ruwe celstof	overige koolhydraten	zetmeel	chroom
Waiboerhoeve							
niet geplet	153	181	20	228	419	26	0,97
geplet	143	176	20	233	427	27	0,99
Heino							
niet geplet	130	170	19	274	407	27	0,79
geplet	137	172	18	273	401	20	0,79

Uit tabel 4 blijkt dat de verschillen tussen de behandelingen niet groot zijn. Het zetmeelgehalte in de mest is alleen op ROC Heino significant lager bij de koeien die gekneusde snijmais kregen. Waarom dit effect bij de proef op de Waiboerhoeve niet optreedt is niet duidelijk. Wel is duidelijk dat in beide gevallen de zetmeeluitscheiding via de mest laag is en dat het effect van de korrelkneuzer minimaal is geweest.

Wat verder opvalt is dat het ruwe-celstofgehalte van de mest op ROC Heino hoger is. Dit hangt samen met een slechtere vertering van het rantsoen. Via de snijmaiskernbrok kregen de koeien dagelijks 6 gram chroom ($\pm 0,2$ %). Alhoewel dit niveau lager was dan bedoeld vertoonde de concentratie chroom in de onderzochte mestmonsters maar weinig variatie (standaard afwijking 0,04 gram).

Aan de hand van de concentratie chroom in de mest kan een schatting gemaakt worden van de mestproduktie en daarmee van de verteerbaarheid van het rantsoen. Daarbij is van belang te weten hoeveel chroom niet teruggevonden wordt in de mest. Omdat dit niet meetbaar is wordt er meestal van uitgegaan dat tussen de 90 tot 100 % terugkomt in de mest. Voor een percentage van 95 zijn de rantsoenverteerbaarheden weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Rantsoenverteerbaarheid (%) bij een aangenomen recovery van chroom van 95 %

Waiboerhoeve	
niet gekneusd	69,9
gekneusd	69,5
Heino	
niet gekneusd	65,6
gekneusd	65,9

Uit tabel 5 blijkt dat er geen verschillen van enige betekenis tussen de verschillende behandelingen voorkomen. Wel is het opvallend dat de verteringscoëfficiënten op ROC Heino lager liggen dan op de Waiboerhoeve. Dit was niet verwacht omdat het aandeel krachtvoer in het totale rantsoen ca. 5 % hoger is. Omdat krachtvoer over het algemeen een hogere verteerbaarheid heeft dan ruwvoer zouden op Heino ook hogere verteringscoëfficiënten verwacht mogen worden. Opgemerkt moet echter worden dat de rantsoenen niet geheel vergelijkbaar waren. Op de Waiboerhoeve werd gedroogd gras en bij Heino voordroogkuil gebruikt. Bovendien verschilde de krachtvoersamenstelling van de A-brok op beide bedrijven. Mogelijk heeft het rantsoen invloed op de hoeveelheid chroom die in

de mest wordt teruggevonden en dus op berekende rantsoenverteerbaarheid. Overigens zijn deze lagere verteringscoëfficiënten wel in lijn met het hogere ruwe-celstofgehalte in de mest die bij de Heino-proef gevonden zijn. Dit hogere ruwe-celstofgehalte in de mest duidt op een lagere ruwe celstof verteerbaarheid.

De verteringscoëfficiënten bij de Waiboerhoeve-proef zijn vrij normaal rekening houdende met een lage in-vivo verteerbaarheid van de snijmais (zie tabel 6) en de invloed van het voerniveau.

4. VERTERINGSPROEVEN MET HAMELS

Er werden twee verteringsproeven uitgevoerd in het voorjaar van 1987 (26/2 t/m 9/4) met partijen snijmaissilage (wèl of niet gekneusd) afkomstig van hetzelfde perceel als dat gebruikt is in de voederproeven op ROC Heino en Waiboerhoeve. Deze proeven werden op de voor de IVVO gebruikelijke wijze uitgevoerd (Van Es en Van der Meer, 1980).

Vier hamels van het Texelse ras met een lichaamsgewicht tussen 70-90 kg werden op stofwisselingskooien geplaatst en achtereenvolgens met de volgende rantsoenen gevoerd: Eerst kregen zij 2800 gram per dier per dag (p.d.p.d.) van de gekneusde variant en in de tweede proef 2600 gram (p.d.p.d.) van de onbehandelde snijmaiskuil. In beide gevallen werd er 100 gram (p.d.p.d.) sojaschroot als eiwitaanvulling verstrekt. De dierverteerbaarheid van het sojaschroot werd in een eerdere proef (V1520) vastgesteld. Deze dagelijkse rantsoenen werden in twee maaltijden verstrekt (07.30 uur en 16.00 uur).

De eerste 7 dagen werden als gewennings-/voorperiode gebruikt. Daarna werden er 10 dagen lang elke dag mest en voerresten verzameld en bewaard bij 3°C.

Tijdens de eerste proef (gekneusde mais) hadden 2 dieren aanzienlijke voerresten (> 10 % van verstrekte hoeveelheid) en één dier liet een matige hoeveelheid (< 10 %) proefvoer liggen. Gedurende de proef met de niet-geplette variant lieten dezelfde 2 dieren als in proef 1 aanzienlijke hoeveelheden (> 10 %) proefvoer liggen. De andere dieren hadden geen resten.

De dierverteerbaarheid van de organische stof bleek lager te zijn (maar niet significant) bij de geplette variant (zie tabel 6). Bij beide proeven was de tussendiervariantie gering wat aantoont dat beide proeven geslaagd waren. Ook de verteerbaarheid van de ruwe-celstoffractie bij de behandelde partij bleef onder die van de niet behandelde (tabel 6). Alhoewel hier sprake was van ruimere tussendiervariantie, bleven ze binnen acceptabele grenzen als de moeilijkheid van de ruwe-celstofbepaling in aanmerking wordt genomen.

In tabel 6 zijn ook de voederwaarden (VEM, vre) weergegeven zoals berekend volgens de CVB-richtlijnen (CVB, 1977; gewijzigd in 1984) en uitgaande van de gegevens van de in-vivo verteringsproef.

In beide gevallen laat de dieruitkomst een lagere verteerbaarheid zien dan verwacht wordt aan de hand van de in-vitro resultaten. Vooral de geplette partij toonde een lagere verteerbaarheid van zowel organische stof als ruwe celstof.

Het algemene niveau van verteerbaarheid was lager dan verwacht (normaal ca. 70 %) werd. Hoewel de verteerbaarheid van organische stof en ruwe celstof bij de geplette snijmais lager was dan niet-geplette kan door de spreiding in uitkomsten van vooral de ruwe celstof verteerbaarheid geen betrouwbaar verschil

aangetoond worden.

Ook uit eerdere proeven waarvan de resultaten in tabel 7 zijn weergegeven komt een tendens naar voren van een lagere verteerbaarheid van de organische stof (proefnr. 1502 en 1503) of een lagere verteerbaarheid van organische stof en ruwe celstof (proefnr. 1504 en 1505, proefnr. 1571 en 1570). Ook bij deze proeven is de spreiding in uitkomsten te groot om verschillen betrouwbaar aan te kunnen tonen.

Tabel 6 Chemische samenstelling, dierverteerbaarheid en voederwaarde van geplette en niet-geplette snijmaissilage (IVVO hamelverteringsproeven V1570 en V1571)

Samenstelling (g/kg ds)								
	ds	os	as	re	vet	rc	ok	BE (J/kg ds)
Niet geplet	328	949	51	78	21	204	646	18048
Geplet	315	944	56	79	22	210	633	18560

Verteerbaarheid								
	os	re	rc	vitro				
Niet geplet	68,6±1,6	46,7±5,6	50,3±3,8	69,8±1,4				
Geplet	64,9±1,3	46,0±3,6	46,5±2,5	68,4±0,4				

Voederwaarde (op ds-basis)								
	vre			VEM				
Niet geplet	36			846				
Geplet	36			786				

Tabel 7 Uitkomsten van veteringsproeven met geplette en ongeplette snijmais

Proef nr.	produkt	ds	as	re	rc	GE	os	VCoeff.	
							rc	GE	

1502 (1984)	niet-geplet	270	65	92	211	18,4	69,3±1,9	57,7±3,7	67,4±2,3
1504 (1984)	"	289	71	93	208	18,0	69,2±2,1	59,4±3,7	67,3±1,7
1571 (1986)	"	328	51	78	204	18,0	68,6±1,6	50,3±3,8	65,3±1,5
1503 (1984)	geplet	260	71	94	215	18,3	67,5±2,8	57,7±4,8	66,1±2,4
1505 (1984)	"	296	72	93	224	17,9	66,1±2,6	57,1±4,7	63,1±2,6
1570 (1986)	"	315	56	79	210	18,6	64,9±1,3	46,5±2,5	62,8±1,2

5. DISCUSSIE

De proeven hadden tot doel na te gaan of korrelkneuzen de dierproduktie en de verteerbaarheid van de ruwe celstof van de snijmais beïnvloedt. Uit de resultaten van het onderzoek komt dit niet duidelijk naar voren. Anderzijds neemt de verteerbaarheid van de organische stof bij korrelkneuzen ook niet toe wat een aanwijzing is dat de effecten van korrelkneuzen niet groot zijn.

Uit het in vivo onderzoek blijkt dat de voederwaarde van de gekneusde snijmais 786 VEM was en de ongekneusde mais 846 VEM (tabel 6). Terwijl de voederwaarden van deze voeders berekend via analyse-uitkomsten omgerekend volgens CVB-richtlijnen hoger liggen (888 en 887 resp. Zie bijlage 1).

Algemeen wordt de verteerbaarheid, bepaald bij hamels, beschouwd als de juiste maatstaf voor de voederwaardeberekening. Het is dan ook goed verklaarbaar dat de iets hogere droge-stofopname bij de gekneusde mais toch niet heeft geleid tot een hogere melkproduktie.

In beide proeven leidde de gekneusde snijmais tot een iets hogere droge-stofopname. In de literatuur komt dat niet naar voren (Miller e.a., 1969, Rojas-Bourrillon e.a., 1987). Alleen bij het onderzoek van Schwarz e.a. (1985) komt deze tendens ook enigszins naar voren. Miller e.a. (1969) noemt wel als mogelijkheid dat door het gebruik van een korrelkneuzer het totale aandeel verteerbaar zetmeel in het rantsoen toeneemt. De zetmeel verteert sneller dan de overige componenten waardoor de passagesnelheid van het voer toeneemt en de vertering van de minder makkelijk afbreekbare delen afneemt. Een hogere passagesnelheid kan tot een hogere voeropname leiden. Omdat de dieren niet ad-lib gevoerd zijn kan geen juiste schatting gemaakt worden van het verschil in droge-stofopname tussen gekneusde en niet-gekneusde snijmais onder praktijkomstandigheden waarbij de dieren meestal ruim naar verzadiging worden gevoerd. De praktische betekenis van de in deze proef gevonden verschillen in droge-stofopname zullen dan ook klein zijn.

Uit het mestonderzoek van de koeien komt naar voren dat het aandeel zetmeel in de mest bij dieren die gekneusde of ongekneusde snijmais kregen alleen op ROC Heino een verschil vertoonde. Het verschil was echter veel kleiner dan in ander onderzoek wel is gevonden (Meijer e.a., 1985, Honig e.a., 1982). Dit zou er op kunnen duiden dat de korrels in de voor de proef gebruikte snijmais toch niet zo hard waren dat de korrelkneuzer een wezenlijk effect had op het aandeel hele korrels of brokstukken van korrels in de snijmaissilage.

Uit het onderzoek van Meijer e.a. (1985) blijkt dat het gebruik van een korrelkneuzer, in die gevallen waarin de korrels uitgesproken hard zijn, kan leiden tot het verlagen van het aandeel onverteerd uitgescheiden maiskorrels in de mest.

In proeven met melkvee is echter (nog) niet aangetoond dat dit ook leidt tot een wezenlijk hogere produktie of tot een betere voederbenutting (dit onderzoek, De Brabander e.a., 1987, Miller e.a., 1969).

In proeven met vleesstieren zijn de resultaten soms positiever (Schwarz e.a., 1985, Jeroch 1986).

6. CONCLUSIES

Uit het onderzoek naar de invloed van kneuzen van snijmais kwam naar voren dat positieve effecten op dierlijke produktie beperkt was en nauwelijks aantoonbaar.

In tegenstelling tot eerdere proeven was in de hier beschreven proef vrijwel geen effect te zien van pletten op het zetmeelgehalte in de mest van melkvee, dat met snijmaisrantsoen gevoerd werd. Daarbij was dit gehalte ook zonder pletten laag.

Het ontbreken van betekenisvolle effecten op de verteerbaarheid van de organische stof of van delen daarvan (afgezien van zetmeel) bij schapen en melkvee is in overeenstemming met informatie uit de literatuur. Dit is ook het geval ten aanzien van melkproduktie en -samenstelling.

LITERATUUR

- De Brabander, D.Ll, J.M. Vanacker, J.I. Andries, J.L. De Boever, F.X. Buysse, 1987. Invloed van kneusrollen en van de haksellengte op de voedertech- nische eigenschappen van maaskuilvoeder melkvee. Landbouwtijdschrift nr. 6, Jg. 40 1487-1504.
- Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoermiddelen. 1977. Centraal Veevoeder Bureau in Nederland.
- Hoekstra, J.A., 1985. Melkproductieproeven met continue proefopzet. IWIS-TNO, Wageningen.
- Honig, H., K. Rohr, 1982. Zur Bedeutung des Zerkleinerungsgrades von Silomais. 1. Mitteilung: Einfluss des Zerkleinerungsgrades auf die Verluste durch unverdaut ausgeschiedene Körner und Körnerbruchstücke. Das Wirtschafts- eigene Futter 28. 182.
- Jeroch, H. Einfluss von Ernte- und Bearbeitungsverfahren auf den Futterwert von Maisprodukten. 1986. Tag. Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss. 251: 72.
- Meijer, A.B., A. Steg, 1985. Door kneuzen van maiskorrels minder verliezen. Jaarverslag stichting onderzoekcentrum voor de rundveehouderij in Limburg, Noord-Brabant en Zeeland "Cranendonck". 38.
- Meijs, J.A.C., 1986. Snijmaissilage naast gras bij melkvee. Mededelingen IVVO no. 5, Lelystad.
- Miller, C.N., C.E. Polan, R.A. Sandy and J.T. Huber, 1969. Effect of altering the physical form of corn silage on utilization by dairy cattle. Journal of dairy science Vol. 52: 1955.
- N.N. Snijmais. 1984. Vlugschrift voor de landbouw nr. 390.
- Rojas-Bourrillon, A., J.R. Russell, A. Trenkle and A.D. McGilliard, 1987. Effect of rolling on the composition and utilization by growing steers of whole-plant corn silage. Journal of Animal Science Vo. 64: 303.
- Schwarz, F.J., M. Kirchgessner, W.K. Heimbeck, 1985. Zum Einfluss von Häcksel- länge und Aufbereitung von Maissilage auf Mast- und Schlachtleistung von Jungbullen. Das Wirtschaftseigene Futter 31. 5.
- Van Es, A.J.H., J.M. Van der Meer, 1980. Methods of analysis for predicting the energy and protein value of feeds for farm animals. Preliminary notes; workshop on methodology of analysis of feedstuffs for ruminants.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Chemische samenstellingen van rantsoencomponenten Heino (H) en
Waiboerhoeve (W)

	ds	os	as	re	rvet	rc	ok	zetm
	g/kg				g/kg	ds		

Snijmais								
geplet H	327	941	59	82	23	218	623	315
W	329	945	55	81	22	220	619	323
niet geplet H	331	944	56	82	23	223	616	301
W	322	949	51	84	23	219	623	313
Voordroogkuil H	343	868	132	201	44	212	411	n.b.
Gedroogd gras W	885	835	165	198	35	216	386	n.b.
Kernbrok H	872	871	129	351	27	88	405	133
W	867	871	129	349	25	86	411	135
A-brok H	883	913	87	187	54	172	500	115
W	872	908	92	204	53	130	521	122

ds = droge stof

os = organische stof

as = as-gehalte

re = ruw eiwit

rvet = ruw vet

rc = ruwe celstof

ok = overige koolhydraten

BE = bruto energie

zetm = zetmeel

n.b. = niet bepaald

Bijlage 2 Samenstelling van het krachtvoer (opgave van de leverancier)

A-brok samenstelling (Heino)

7,5 % kokosschilfers
20,0 % palmpitschilfers
9,2 % raapzaadschroot
3,1 % getoaste soyabonen
2,8 % arg. soya-schroot (43,5 % ruw eiwit)
20,0 % soyahullen
2,5 % U.S.A. maisvoermeel (3,8 % ruw eiwit)
25,0 % bietenpulp 15-20 % suiker
3,5 % citruspulp
5,0 % rietmelasse
0,3 % zout
0,2 % krijt
0,9 % mineralen waarvan 0,4 % monocalciumfosfaat

Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):

RE (ruw eiwit) 154 g.
RV (ruw vet) 42 g.
AS 77 g.
Ruwe celstof 181 g.
VEM 940
vre 120 g.
Ca 7,1 g.
P 4,6 g.

A-brok samenstelling (Waiboerhoeve)

30,0 % citruspulp
5,0 % kokosschilfers
13,0 % maisglutenvoermeel (Amerikaans)
5,0 % bietmelasse
7,5 % palmpitschilfers
10,0 % bietenpulp
7,5 % raapzaadschroot
2,5 % soyahullen
2,5 % zonnebloemzaadschroot
2,0 % copra
4,0 % bietvinasse
5,0 % lupinen (Pools)
3,5 % protapek
2,5 % mineralen

Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):

RE 157 g.
RV 51 g.
Ruwe celstof 127 g.
VEM 939
vre 120 g.
Ca 9,1 g.

Samenstelling snijmaiskernbrok (Waiboerhoeve en Heino)

9,9 % kokosschilfers
4,9 % lijnzaadschilfers
59,3 % arg. soya schroot (43,5 % ruw eiwit)
9,9 % soyahullen
4,2 % bietenpulp 15-20 % suiker
4,9 % rietmelasse
1,2 % ontsloten mais
1,0 % zout
1,4 % krijt
3,3 % mineralen waarvan 2,05 % monocalciumfosfaat

Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):

RE	312 g.
RV	29 g.
AS	121 g.
Ruwe celstof	103 g.
VEM	930
vre	279 g.
Ca	13,4 g.
P	10,0 g.

LIST OF TABLES, FIGURES AND APPENDICES

Tables

Table 1 Daily intake of various feedstuffs per cow per day

	Waiboerhoeve		Heino	
	unprocessed	processed	unprocessed	processed
Forage maize (kg ds)	8.79 ^a	8.92 ^b	8.15 ^a	8.43 ^b
Wilted silage (kg ds)			1.74	1.73
Dried grass (kg ds)	1.43	1.41		
Supplementary concentrates (kg)	3.50	3.50	3.50	3.50
Concentrates (kg)	6.31	6.33	8.19	8.12
Total DM intake (kg)	18.76 ^a	18.88 ^b	20.17 ^a	20.38 ^b

Table 2 Average daily milk production per cow

	Waiboerhoeve		Heino	
	unprocessed	processed	unprocessed	processed
Milk (kg):				
electronic weighing	24.11	24.28	27.80	27.87
manual weighing	23.88	24.15	27.20	27.29
Fat (grammes)	1090.1	1082.5	1172	1147
Protein (grammes)	805.4	812.8	930	933.4
FCM (kg)	25.89	25.89	28.46	28.11

Table 3 Average bodyweight of animals during the trial periods

	Waiboerhoeve		Heino	
	unprocessed	processed	unprocessed	processed
start period I	568	547	600	607
end period I	582	563	592	608
end period II*	595	565	604	620

* Animals changed over from processed to unprocessed and vice versa

Table 4 Chemical composition of faeces (g/kg T)

	XA	XP	XL	XF	XX	STARCH	CHROME
Waiboerhoeve							
unprocessed	153	181	20	228	419	26	0.97
processed	143	176	20	233	427	27	0.99
Heino							
unprocessed	130	170	19	274	407	27	0.79
processed	137	172	18	273	401	20	0.79

T = dry matter

XA = ash

XP = crude protein

XL = ether extract

XF = crude fibre

XX = nitrogen free extractives

Table 5 Digestibility (%) of the ration assuming a 95 % chrome recovery

Waiboerhoeve	
unprocessed	69.9
processed	69.5
Heino	
unprocessed	65.6
processed	65.9

Table 6 Chemical composition, digestibility (in-vivo) and feeding value of processed and unprocessed forage maize (ensiled)
(IVVO digestibility trials with wethers; V1570 and V1571)

	T	O	XA	XP	XL	XF	XX	GE
	(in g/kg T)							(J/kg T)
Unprocessed	328	949	51	78	21	204	646	18048
Processed	315	944	56	79	22	210	633	18560
		dO	dXP	dXF				dOt
Unprocessed		68.6±1.6	46.7±5.6	50.3±3.8				69.8±1.4
Processed		64.9±1.3	46.0±3.6	46.5±2.5				68.4±0.4
	Feeding value (/kg T)							
		vre (g)				VEM		
Unprocessed		36				846		
Processed		36				786		

T = dry matter	vre = digestible crude protein
O = organic matter	VEM = Net Energy Lactation,
XA = ash	in units/kg DM
XP = crude protein	dO = organic matter digestibility (in-vivo)
XL = ether extract	dXP = crude protein digestibility
XF = crude fibre	dXF = crude fibre digestibility
XX = nitrogen free extractives	dOt = organic matter digestibility(in-vitro)
GE = Gross Energy	

Table 7 Results from digestibility trials (IVVO) with processed and unprocessed forage maize (silages)

Trial no.	T	XA	XP	XF	GE	dO	dXF	dGE
Unprocessed								
1502 (1984)	270	65	92	211	18.4	69.3±1.9	57.7±3.7	67.4±2.3
1504 (1984)	289	71	93	208	18.0	69.2±2.1	59.4±3.7	67.3±1.7
1571 (1986)	328	51	78	204	18.0	68.6±1.6	50.3±3.8	65.3±1.5
Processed								
1503 (1984)	260	71	94	215	18.3	67.5±2.8	57.7±4.8	66.1±2.4
1505 (1984)	296	72	93	224	17.9	66.1±2.6	57.1±4.7	63.1±2.6
1570 (1986)	315	56	79	210	18.6	64.9±1.3	46.5±2.5	62.8±1.2

T = dry matter
XA = ash
XP = crude protein
XF = crude fibre
GE = Gross Energy

dO = organic matter digestibility
dXF = crude fibre digestibility
dGE = Gross Energy digestibility

Figures

Figure 1 Scheme of experimental design

Appendices

Appendix 1 Chemical composition ration components Heino (H) and Waiboerhoeve (W)

	T	O	XA	XP	XL	XF	XX	starch
	g/kg			g/kg T				
Forage maize								
processed H	327	941	59	82	23	218	623	315
W	329	945	55	81	22	220	619	323
unprocessed H	331	944	56	82	23	223	616	301
W	322	949	51	84	23	219	623	313
Wilted grass silage H	343	868	132	201	44	212	411	n.a.
Artificially dried grass W	885	835	165	198	35	216	386	n.a.
Supplementary cake H	872	871	129	351	27	88	405	133
W	867	871	129	349	25	86	411	135
Standard cake H	883	913	87	187	54	172	500	115
W	872	908	92	204	53	130	521	122

Glossary: T = dry matter
 O = organic matter
 XA = ash content
 XP = crude protein
 XL = ether extract
 XF = crude fibre
 XX = nitrogen-free extractives

n.a. = not available

Appendix 2 Concentrate composition (according to supplier)

Standard cake (Heino)

7.5 % coconut expeller
20.0 % palm kernel expeller
9.2 % rape seed meal (solvent extracted)
3.1 % toasted soya beans
2.8 % argentinian soya bean meal, solvent extracted (43.5 % crude protein)
20.0 % soya bean hulls
2.5 % Hominy feed U.S.A. (3.8 % crude protein)
25.0 % Sugar beet pulp 15-20 % sugar
3.5 % citrus pulp
5.0 % cane molasses
0.3 % salt
0.2 % chalk
0.9 % minerals (0.4 % mono-calcium phosphate)

Estimated contents per kg product:

crude protein	154 g.
ether extract	42 g.
ash	77 g.
crude fibre	181 g.
Net Energy Units (lactation)	940
digestible crude protein	120 g.
calcium	7.1 g.
Phosphorus	4.6 g.

Standard cake (Waiboerhoeve)

30.0 % citrus pulp
5.0 % coconut expeller
13.0 % maize gluten feed (American)
5.0 % beet molasses
7.5 % palm kernel expeller
10.0 % sugar beet pulp
7.5 % rape seed meal (solvent extracted)
2.5 % soya bean hulls
2.5 % sunflower seed meal
2.0 % copra
4.0 % beet vinasses
5.0 % lupins (Polish)
3.5 % protapek (mixture containing soya bean hulls and concentrated potato-juice)
2.5 % minerals

Estimated contents per kg product:

crude protein	157 g.
ether extract	51 g.
crude fibre	127 g.
Net Energy Units (lactation)	939
digestible crude protein	120 g.
calcium	9.1 g.

Composition supplementary cake (Walboerhoeve and Heino)

9.9 % coconut expeller
4.9 % linseed expeller
59.3 % argentinian soya bean meal, solvent extracted (43.5 % crude fibre)
9.9 % soya hulls
4.2 % sugar beat pulp 15-20 % sugar
4.9 % cane molasses
1.2 % stilted maize
1.0 % salt
1.4 % chalk
3.3 % minerals (2.05 % mono-calcium phosphate)

Estimated contents per kg product:

crude protein	312 g.
ether extract	29 g.
ash	121 g.
crude fibre	103 g.
Net Energy Units (lactation)	930
digestible crude protein	279 g.
calcium	13.4 g.
phosphorus	10.0 g.

rap120/WH

ACTUELE RAPPORTEN + JAAR VAN UITGAVE

Nr		Prijs
83	Voersystemen in de melkveehouderij. P.J.M. Snijders, 1982	7,50
84	Snijmais en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. H.E. Harmsen en A. Westra, 1982	7,50
85	De computer op het melkveebedrijf, een economisch-technische oriëntatie. A. Kuipers, 1982	*
86	Bronstinductie bij schapen. T. Ruiter, 1983	7,50
87	Het inkuilen van perspulp. J. Overvest en J. Haaksma, 1982	7,50
88	Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. A.G. Hengeveld, 1983	10,00
89	Drie keer per dag melken. W.J. Bruins, 1983	10,00
90	Invloed van berijden op produktie en persistentie van grassoorten. W. Luten, L. Roozeboom en G.J. Rummelink, 1983	10,00
91	Zomerstalvoeding op een melkveebedrijf. W.J. Bruins, 1983	12,50
92	Conservering en bewaring van eiwitrijke aardappelvezels. J. Corporaal en W.J. Berenschot, 1984	10,00
93	Het vergisten van rundveemest in een propstroom biogasinstallatie. W.J. Bruins, 1984	25,00
94	Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf. J. Overvest en A.F. Laeven-Kloosterman, 1984	25,00
95	Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag. W. Luten e.a., 1984	10,00
96	Rendabiliteit van beregening op melkveebedrijven en waterbehoefte van de Gelderse Landbouwgronden. Basisrapport nr. 4. Rendabiliteit van beregening op gezinsbedrijven. F. Mandersloot, 1984	25,00
97	Opname van engels raaigras, rietzwenkgras, en italiaans raaigras door melkvee. W. Luten en G.J. Rummelink, 1984	12,50
98	Het dikbilfenomeen bij het rund. Literatuuroverzicht met commentaar. P.L. Bergström (IVO) en D. Oostendorp (PR) 1985	25,00
99	Opbrengst en opname van gras bij verschillende mengsels en zaaizaadhoeveelheden. G.J. Rummelink, 1985	25,00
100	Strooisels in de paardenhouderij en arbeidsverbruik bij instrooien en uitmesten. E.A.A. Smolders (PR) en J.H.J. Giesen (IMAG), 1986	25,00
101	Produktie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. H. Korevaar, 1986	45,00
102	Invloed van de afkalddatum op de voedervoorziening van melkvee. Berekeningen in het kader van een studie naar de bedrijfseconomische gevolgen van verschillende afkalddata. F. Mandersloot, 1986	25,00
103	Stikstofwerking van geïnjecteerde runderdrijfmest op grasland. P.J.M. Snijders, e.a., 1987.	25,00
104	Invloed van verhoogd grasaanbod op melkproduktie, ruwvoeropname en grasland-opbrengst. J.W.F. Hijink, G.J. Rummelink, 1987	15,00
105	Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen. H. Wieling en M.A.E. de Wit, 1987	25,00
106	Effect van monensin op coccidiose bij lammeren. J. Hendriks, e.a., 1987	25,00
107	De invloed van de zwaarte van een snede op de hergroei van gras. M.A.E. de Wit, 1987	25,00
108	Oogst en conservering van Luzerne, J. Corporaal, 1987	15,00
109	De nawerking van eerder gegeven stikstof, Th.V. Vellinga, 1987	25,00
110	De invloed van stikstofbemesting en zwaarte van de voorgaande snede op de hergroei van gras. M.A.E. de Wit, 1987	15,00
111	Melkveehouderij en milieu, H.F.M. Aarts e.a., 1988	17,50
112	Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf, W.J. Bruins, 1988	25,00
113	Vorstschade in grasland, J.A. Keuning (NMI), P.J.M. Snijders (PR) en H. van Dijk (CAD-VVZ), 1988	25,00
114	Grasproduktie en benutting bij de beweidingssystemen O4 en B4, G.J. Rummelink, 1989	25,00
115	Bodem, vegetatie, produktie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen, H. Korevaar (PR), M.J.M. Oomes (CABO), J.H. van Vliet (PR), 1989	25,00
116	Simulatie van voeding en groei van jongvee. Toelichting op een computerprogramma, F. Mandersloot, 1989	25,00
117	Verdeling van toevoegmiddelen bij het inkuilen van gras. J. Corporaal, H. v. Schooten, 1989	25,00
118	Effect van verschillende oogstmachines en melasse op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer, H. v. Schooten (PR), J. Corporaal (PR), S.F. Spoelstra (IVVO), 1989	25,00
119	Invloed van toevoegmiddelen op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer, J. Corporaal (PR), H. v. Schooten (PR), S.F. Spoelstra (IVVO), 1989	25,00

Rapporten zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag op Postbank nr. 2307421 van het PR te Lelystad met vermelding van het nummer van het rapport.