



Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij

Walboer-
hoeve

ROC's

Regionale
Onderzoek
Centra

Rapport nr. 130

Invloed van het toevoegen van mierzuur en melasse aan weinig voorgedroogde graskuil

ARCHIEF
Voorlichting

ARCHIEF

W.J. Bruins

December 1990

Colofon

Uitgever:

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

Redactie:

Afdeling Voorlichting
van het PR.

Drukker:

Drukkerij de Boer
Lelystad

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

ISSN 0169-3689

Eerste druk 1990/oplage 375

De onderzoekcentra



Dit rapport is uitsluitend verkrijgbaar
door storting van f 25,- op Postbank
nr. 2307421 van het Proefstation PR,
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad met
vermelding: Rapport nr. 130

Referaat

Invloed - Invloed van toevoegen van mierzuur en
melasse aan weinig voorgedroogde graskuil
(PR-rapport nr. 130)/W.J. Bruins - Lelystad 1990.
Effect op voederopname door melkvee van weinig
voorgedroogde graskuil waar mierzuur en melasse aan
is toegevoegd.

Trefw.: Toevoegen, mierzuur, melasse, voeropname.

Proefstation voor
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij (PR),
Lelystad

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra

INVLOED VAN HET TOEVOEGEN VAN MIEREZUUR
EN MELASSE AAN WEINIG VOORGEDROOGDE GRASKUIL

*Effects of adding formic acid and
molasses to low degree wilted silage*

Resultaten van opnameproeven bij melkvee

Results of feed intake trials at dairy cattle

W.J. Bruins

SAMENVATTING

In de periode 1985 t/m 1987 is door het Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR), in samenwerking met het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (I.V.V.O.) onderzoek uitgevoerd naar het inkuilen van gras onder ongunstige weersomstandigheden. In aansluiting op dit onderzoek zijn in de jaren 1986 t/m 1989 op de Walboerhoeve en regionaal onderzoekcentrum (ROC) Aver Heino in totaal zes proeven met melkvee (totaal 154 dieren) uitgevoerd waarbij het effect van enkele toevoegmiddelen bij verschillende droge-stofgehaltes van het kuilvoer op opname en melkproduktie + melksamenstelling is nagegaan.

In het eerste jaar werd gras gebruikt dat begin oktober was gemaaid en na drie dagen werd ingekuild. In het tweede jaar was het gras half juni gemaaid, waarna het twee dagen op het veld lag. In het derde jaar werd gras gebruikt dat in mei of juni na een veldperiode van 0.5-1 dag was ingekuild. In het derde jaar werd het gras minder of meer voorgedroogd om zowel de effecten van twee toevoegmiddelen als het effect van droge-stofgehalte te kunnen nagaan. In alle jaren werd het gras voor het inkuilen gehakseld. Bij de eerste twee proeven werd een deel van het gras ingekuild zonder toevoegmiddel, een deel met mierzuur en een deel met melasse. Het droge-stofgehalte bij inkuilen was bij de eerste proef ca. 25 % en het tweede jaar ca. 20 %. De 4 proeven in het laatste jaar zijn opgezet met de toevoegmiddelen Foraform en melasse. De droge-stofgehaltes van de kuilen varieerden van 20-30 procent. In de eerste twee jaar van het onderzoek bleek de NH_3 -fractie van kuilen zonder toevoegmiddel te hoog te zijn. Bovendien was het tweede jaar de conservering in zijn geheel minder geslaagd wat resulteerde in een hoeveelheid boterzuur in de kuil. Tussen de kuilen met mierzuur en melasse zaten in beide jaren geen grote verschillen.

Vanuit conserveringsoogpunt waren de kuilen in het derde jaar goed geslaagd. In zijn algemeenheid bleek dat gras dat bij inkuilen een droge-stofgehalte had van minder dan ca. 25 % en waarbij melasse werd gebruikt als conserveringsmiddel kuilen gaf die iets minder waren geslaagd dan kuilen met een vergelijkbaar droge-stofgehalte die met mierzuur/Foraform waren ingekuild. Bij gras dat bij inkuilen een droge-stofgehalte had van meer dan ca. 25 % gaf het soort toevoegmiddel geen duidelijk effect op het conserveringsresultaat te zien. De kuilen die met melasse werden ingekuild hadden in de meeste gevallen een hoger melkzuurgehalte dan de mierzuur/Foraform kuilen. Bovendien bleek het melkzuurgehalte in het produkt sterker te stijgen als bij een hoger droge-stofgehalte en met melasse werd ingekuild.

De opnameproeven werden gedaan met 24-30 individueel gevoerde koeien. Het schema van de opnameproeven bestond uit een voorperiode van 3 weken, waarin

alle dieren dezelfde voordroogkuil kregen. Daarna volgde een overgangsperiode van ongeveer 10 dagen waarin de dieren werden gevoerd met het proefrantsoen. Tijdens de daarop volgende hoofdperiode die 3 à 4 weken duurde zijn de effecten van het toevoegmiddel en droge-stofgehalte gemeten. De voorperiode werd als co-variabele gebruikt om verschillen te corrigeren.

Uit de opnameproeven bleek dat inkuilen van weinig voorgedroogd gras zonder toevoegmiddel een lagere droge-stofopname gaf dan één van de kuilen die met een toevoegmiddel was aangelegd.

Gras ingekuild met melasse, waarbij het gras bij inkuilen een droge-stofgehalte had van minder dan ca. 25 % gaf een lagere opname te zien dan de kuilen met een vergelijkbaar droge-stofgehalte die met mierzuur/Foraform waren ingekuild. Deze verschillen bleken in één geval statistisch betrouwbaar. Gras ingekuild met melasse dat bij inkuilen een droge-stofgehalte had van meer dan ca. 25 % gaf eenzelfde of hogere droge-stofopname te zien dan de vergelijkbare kuilen die met mierzuur/Foraform waren ingekuild. Bij twee proeven waren deze verschillen statistisch betrouwbaar.

Een toenemend droge-stofgehalte (tot ca. 30 %) van het gras bij inkuilen had bij het gebruik van Foraform als toevoegmiddel geen duidelijk effect op de opname.

Een toenemend droge-stofgehalte (tot ca. 30 %) van het gras bij inkuilen had bij het gebruik van melasse als toevoegmiddel een positief effect op de opname. In alle gevallen waren deze effecten statistisch betrouwbaar.

Wanneer de effecten op melkproduktie en melksamenstelling in beschouwing worden genomen dan bleek dat de kuilen die aangelegd zijn zonder toevoegmiddel bij de eerste proef een lager eiwitgehalte gaven en bij de tweede proef een lagere melkproduktie, eiwitproduktie en meetmelkproduktie.

Gras ingekuild met melasse dat bij inkuilen een droge-stofgehalte had van minder dan ca. 25 % gaf in deze proeven een lagere meetmelkproduktie te zien dan de vergelijkbare kuilen die met mierzuur/Foraform waren ingekuild. Deze verschillen konden niet statistisch betrouwbaar worden vastgesteld.

Gras ingekuild met melasse dat bij inkuilen een droge-stofgehalte had van meer dan ca. 25 % gaf in proeven waarbij een statistisch betrouwbaar hoger droge-stofgehalte kon worden vastgesteld in vergelijking tot de kuilen die met mierzuur/Foraform waren ingekuild een iets hogere meetmelkproduktie. De verschillen waren echter klein en niet significant.

Een toenemend droge-stofgehalte van het gras bij inkuilen had bij het gebruik van melasse als toevoegmiddel geen of een positief effect op de meetmelkproduktie. Bij één proef was het verschil statistisch betrouwbaar.

Summary

From 1985 till 1987 the Research Station for Cattle, Sheep and Horse Husbandry (PR) together with the Institute for Livestock Feeding and Nutrition Research (IVVO) carried out experiments into silage-making from grass under unfavourable weather conditions. In follow-up research from 1986 till 1989 six experiments with dairy cattle (154 animals in total) were performed at 'De Waiboerhoeve' research farm and at the Aver Heino regional research centre (ROC), to examine the effects of a few additives and different dry matter (DM) contents on feed intake, milk yield and milk composition.

In 1986, grass was cut early October and ensiled after three days. In 1987, grass was cut in mid-June and remained in the field for two days. In 1988, grass was ensiled in May or June after 0.5-1 day in the field and pre-wilted to different degrees to investigate the effects of two additives and of the DM content. In all years grass was mechanically chopped before silage-making. In the initial two experiments, a portion of the grass was ensiled without an additive, another portion with formic acid and a portion with molasses. In the first experiment, grass had approx. 25 % DM at the moment of silage-making, and in the second year this was approx. 20 % DM. In the four experiments in the last year Foraform and molasses were applied as additives. The DM content of the silages varied between 20 and 30 %. In the initial two years of experiments, the NH_3 fraction in silage without additives proved to be too high. Furthermore, fermentation in the second year was less successful, which caused a certain amount of butyric acid to occur in the silage. No major differences were found between the silages treated with formic acid or molasses in the two years.

As regards the fermentation process, the silages of the third year were successful. Generally, adding molasses to grass with less than approx. 25 % DM produced slightly less well-preserved silages than silages of comparable DM content to which formic acid-/Foraform had been added. With grass with more than approx. 25 % DM the type of additive used did not appear to have a clear effect on the preservation result. In most cases the silages treated with molasses contained more lactic acid than those with Foraform/formic acid. Moreover, lactic acid content increased in silages made from grass with an increasing DM content and treated with molasses.

Intake experiments were carried out with 24-30 loose housed individually fed cows. The intake experiments were set up as block experiments with a preliminary and a main period, the results of the preliminary period being used as a covariate of the results of the main period. During the preliminary period all animals were given rations of the same prewilted silage. In the main period of three to four weeks, the effects of additive and DM content were investigated.

From the intake experiments it appeared that silage-making of low degree prewilted grass without an additive resulted in a lower DM intake than one of the silages treated with an additive.

Adding molasses to grass with less than approx. 25 % DM at the moment of silage-making resulted in a lower intake than silages with comparable DM content to which formic acid/Foraform had been added. These differences appeared to be significant in one case. Adding molasses to grass with more than approx. 25 % DM at the moment of silage-making appeared to have the same or a higher DM intake than comparable silages to which formic acid/Foraform had been added. These differences appeared to be significant in two experiments.

An increasing DM content of the grass (up to approx. 30 %) at the moment of silage-making appeared to have no clear effect on the intake of Foraform treated silage. Adding molasses to grass with an increasing DM content (up to approx. 30 %) at the moment of silage-making appeared to have a positive effect on the intake. In these cases the effects were significant.

If the effects on milk yield and milk composition are taken into consideration it appears that silages made without an additive resulted in milk with a lower protein content in the first experiment and in a lower milk yield, protein production and fat and protein-corrected milk production in the second experiment.

Adding molasses to grass with less than approx. 25 % DM at the moment of silage-making resulted in less fat and protein-corrected milk than found in experiments with comparable material to which formic acid/Foraform had been added. However these differences were not significant.

In experiments in which molasses treated silage resulted in a significant higher DM intake compared to formic acid/Foraform treated silage, fat-and-protein corrected milk production was slightly higher. However these differences in milk production were only small and not significant.

An increasing DM content resulted at Foraform treated silages in an equal or lower fat-and-protein corrected milk production. However this lower milk production may also be due to a lower concentrate intake.

An increasing DM content resulted at molasses treated silages in a neutral or positive effect on fat-and-protein corrected milk production. In one experiment the difference was significant.

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
1. Inleiding	1
2. Materiaal en methoden	3
2.1 Proefopzet	3
2.2 Huisvesting dieren	3
2.3 Dieren	4
2.4 Inkuilen	4
2.5 Proefbehandelingen	5
2.6 Voeren	6
2.7 Waarnemingen	7
3. Resultaten	8
3.1 Verloop proeven	8
3.2 Inkuilresultaat	8
3.3 Verschil regressie en vitro voederwaarde	12
3.4 Opname	13
3.5 Melkproduktie	13
3.6 Gewicht	17
4. Discussie	20
5. Conclusie	23
Literatuur	24
Bijlagen	27

INLEIDING

In de jaren 1985 t/m 1987 is door het Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR) in samenwerking met het Instituut voor Veevoedingsonderzoek (I.V.V.O.) onderzoek uitgevoerd naar het inkuilen van gras onder ongunstige weersomstandigheden. Dit onderzoek had tot doel de effecten van verschillende toevoegmiddelen en oogstmachines op de kwaliteit van het kuilvoer na te gaan. Uit dit onderzoek is gebleken dat er bij het inkuilen van onvoldoende voorgedroogd gras goede inkuilresultaten zijn te bereiken door het gras te hakselen en er mierzuur, melasse of Foraform aan toe te voegen (v. Schooten 1989), (Corporaal 1989).

Uit verschillende onderzoeken is in het verleden gebleken dat toevoegmiddelen invloed hebben op de opname van het geconserveerde voer door het vee. (Joosten e.a., 1971, Van der Honing e.a. 1973, Schukking e.a. 1973, Hengeveld 1980, Waldo e.a. 1971, Waldo e.a. 1973, Derbyshire e.a. 1976, Castle e.a. 1970 a, Castle e.a. 1970 b, Castle e.a. 1973, Castle e.a. 1982, Cottyn e.a. 1972).

Bij deze onderzoeken bleek veelal dat het gebruik van mierzuur als toevoegmiddel een positief effect had op de kuil kwaliteit, de voeropname en de dierproductie. Zout verbeterde de kuil kwaliteit ook maar had veelal negatieve effecten op de voeropname. Propionzuur gaf wisselende resultaten zowel wat betreft kuil kwaliteit als opname effecten. In de literatuur wordt ook de vergelijking van melasse en mierzuur beschreven (Fox e.a. 1972, Castle e.a. 1985). Het effect op de dierproductie is bij het onderzoek van Fox gemeten bij vleesvee. De manier van toevoeging van de melasse in het onderzoek van Castle biedt naar onze opvatting echter onvoldoende garantie voor een goede verdeling. Bovendien waren de toegevoegde hoeveelheden van de melasse lager dan in ons land wordt aanbevolen. Bij de in de literatuur beschreven proeven zijn toevoegmiddelen vaak vergeleken bij één droge-stofgehalte. Dit droge-stofgehalte ligt veelal beneden de 25 %; een droge-stofgehalte waarbij in ons land veelal niet wordt ingekuild vanwege het grote gevaar van perssapp verliezen. Effecten van verschillende droge-stofgehaltes bij verschillende toevoegmiddelen zijn niet nagegaan. Uit het onderzoek van het PR en IVVO (Corporaal 1989) bleek dat bij goed inkuilbaar gras zowel bij toevoeging met mierzuur als melasse ook met weinig voorgedroogd gras kwalitatief goede kuilen te maken zijn.

Er was daarom voldoende aanleiding om de effecten van mierzuur en melasse op de voeropname en dierproductie bij ongeveer gelijke kuil kwaliteit na te gaan. Daartoe zijn een zestal proeven met melkvee uitgevoerd waarbij opname en melkproductie en melksamenstelling is vastgesteld bij silages die ingekuild zijn met de toevoegmiddelen mierzuur, Foraform en melasse.

In dit rapport worden de resultaten van de proeven weergegeven.

Bij het tot stand komen van dit verslag is een woord van dank op zijn plaats aan de medewerkers van de Waiboerhoeve en regionaal onderzoekcentrum (ROC) Aver Heino voor de uitvoering van het vele werk dat samenhang met deze proeven. Voorts is dank verschuldigd aan de heren Corporaal en Van Schooten voor hun assistentie bij het inkuilen van de 26 verschillende partijen proefvoer die voor dit onderzoek nodig waren.

2. MATERIAAL EN METHODE

2.1 Proefopzet

Alle 6 proeven zijn uitgevoerd volgens het schema van een blokkenproef met een voorperiode en een hoofdperiode. De proeven zijn in de rest van het verslag genummerd met proef I...VI. Circa één week voor het begin van de voorperiode werden de koeien overgebracht naar het gedeelte van de stal waar het onderzoek werd uitgevoerd. In deze week konden de dieren wennen aan het voerhek en aan de voerplaatsen waar ze moesten vreten. In deze periode kon een sociale rangorde gevestigd worden.

Na deze week begon de voorperiode waarin alle dieren hetzelfde kuilvoer kregen. Daarna volgde een overgangsperiode waarin de dieren het kuilvoer van de proefbehandeling kregen. Deze overgangsperiode was bedoeld om de dieren aan het voer te wennen dat ze in de hoofdperiode kregen.

Na de overgangsperiode volgde de hoofdperiode waarin de waarnemingen zijn uitgevoerd (zie 2.8).

De resultaten van melk-, vet-, en eiwitproduktie en de voeropname uit de voorperiode werden gebruikt als co-variant bij de berekening van de resultaten in de hoofdperiode. Op die manier is het mogelijk individuele verschillen tussen dieren te elimineren zodat een meer zuivere vergelijking van de behandelings-effecten mogelijk wordt.

De voorperiode duurde drie weken. Bij proef I en II duurde de hoofdperiode eveneens drie weken, bij de overige proeven vier weken.

2.2 Huisvesting

De dieren waren gehuisvest in het deel van de stal waar individuele voeropname mogelijk is. In dit deel van de stal zijn de gebruikelijke ligboxen en een roostervloer aanwezig. Het voerhek bestaat uit een (houten) Zweeds voerhek waarin 'Calan' deuren zijn aangebracht.

Op ROC Aver Heino betreft het 30 deuren op een onderlinge afstand van 100 cm. Op de Waiboerhoeve waren 24 deuren beschikbaar met een onderlinge afstand van 80 cm. Ieder deur heeft een slot. Dit slot kan alleen door één bepaalde 'elektronische sleutel' geopend worden. Deze 'sleutel' hangt aan de halsband van een koe en dit dier kan alleen op die ene bepaalde plaats vreten. Met dit systeem is het mogelijk van iedere koe individueel per dag de voeropname te bepalen.

De deuren zijn van het merk Calan maar het elektronische gedeelte is door de firma Nedap geleverd. Voor het voerhek zijn tussenafscheidings aangebracht om te voorkomen dat de dieren elkaar bevreten. De koeien werden tweemaal daags (om 07.00 en 17.00 uur) in een visgraat melkstal gemolken.

2.3 dieren

Voor de proeven die op de Waiboerhoeve zijn uitgevoerd zijn zwartbonte koeien gebruikt met een overwegend aandeel (>75%) HF bloed. Op ROC Aver-Heino is gebruik gemaakt van roodbonte MRY dieren waarvan een aantal een RHF of een HF vader met de roodbont factor hadden.

In onderstaande tabel zijn enkele gegevens van de gebruikte dieren weergegeven.

Tabel 1 Enkele gegevens van de in de proeven gebruikte dieren

Proef	I	II	III	IV	V	VI
Plaats uitvoering	CRW	CRW	CRW	Heino	CRW	Heino
Aantal dieren totaal	24	24	24	30	24	28
Aantal vaarzen	0	3	3	9	7	4
Gem. leeftijd (jr., mnd)	5,0	4,6	4,6	3,11	4,5	4,6
Dagen in lactatie						
bij begin voorperiode	204	120	121	66	101	121
Meetmelkproduktie (op 305 dagen)	7600	7900	8600	7850	8800	8100

n.b. CRW = Waiboerhoeve

In bijlage 1 a t/m 1 f is van ieder dier dat aan de proef deelgenomen heeft leeftijd en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode weergegeven.

2.4 Inkuilen

Het gras dat voor de aanleg van de kuilen gebruikt is was afkomstig van percelen met een overwegend bestand (ca. 80-90 %) aan diploïd engels raaigras. Alle percelen werden gemaaid met een maaier-kneuzer. Alle percelen waren voorafgaand aan de voederwinningssnede niet beweide zodat steeds van 'schoon' land werd gemaaid. Alle percelen (behalve die van proef I) waren in het voorjaar bemest met ca. 50 ton rundveedrijfmest. Op ROC Aver Heino was deze drijfmest geïnjecteerd; op de Waiboerhoeve was de drijfmest verregend. Daarnaast werd per snede ca. 80 kg kunstmest stikstof per ha gegeven (bij proef I ca. 60 kg). In alle gevallen werd het gras gehakseld voor het inkuilen.

Voor meer bijzonderheden wordt verwezen naar tabel 2.

Tabel 2 Maai- en inkuiltijdstip van de verschillende proeven

	Proef I	Proef II	Proef III	Proef IV	Proef V	Proef VI
Snedes	4 ^e	2 ^e	2 ^e	1 ^a	1 ^e	1 ^e
Maaidatum	6-10	16-6	14-6	10-5	10-5	18-5
Inkuildatum	8-10/9-10- 1986	17-6- 1987	14-6- 1988	10-5- 1988	10-5- 1988	18/5- 1988
Aantal keren	2	2	1/2*	1/2*	1/2*	1/2*
Schudden						

* 1 keer voor de 'natste' kuilen

Afgezien van proef II is er tijdens de veldperiode en het inkuilen geen regen gevallen. Bij proef I kreeg de hakselaar tijdens het inkuilen te kampen met een storing waardoor het inkuilen pas de volgende morgen kon worden beëindigd. Bij proef II begon het tijdens het wiersen licht te regenen. Daarop is het wiersen enkele uren gestaakt en de reeds gemaakte wiersen zijn enkele uren voor het hakselen nogmaals geschud.

Voordat de gemaakte kuilen werden afgedekt werden boormonsters genomen ter bepaling van verschillende kenmerken van het materiaal voor inkuilen. De resultaten van dit onderzoek staan in bijlage 2.

2.5 Proefbehandelingen

Bij proef I is een kuil gemaakt van gras dat in oktober was gemaaid, bij de overige proeven is uitgegaan van gras dat in mei of juni was gemaaid.

Bij proef I en II is de vergelijking gemaakt tussen toevoegen met mierzuur, melasse en geen toevoeging. Omdat verondersteld werd dat het droge-stofhalte van het gras bij inkuilen van het gras ook invloed kon hebben op het effect van het toevoegmiddel is bij de laatste vier proeven het droge-stofgehalte ook in het onderzoek betrokken. Daarbij is tevens mierzuur vervangen door Foraform (British Petroleum Company Limited) omdat mierzuur een sterk vluchtig en corrosief zuur is dat met de nodige voorzorgen gebruikt moet worden. Foraform bestaat voor 70% uit ammonium-trihydrogeen formiaat (een complex zuur-werkend zout van mierzuur) dat (voordat het met vocht in aanraking komt) veel minder agressief is dan mierzuur.

In onderstaand schema zijn de proefbehandelingen weergegeven.

Proef	Behandelingen	droge-stofgehalte kuilvoer
I	melasse mierzuur geen toevoeging	ca. 25% " "
II	zie I	ca. 20 %
III	Foraform	ca. 20, 25, en 30 %
IV	melasse	ca. 20, 25 en 30 %
V	melasse Foraform	ca. 20 en 30 % ca. 20 en 30 %
VI	zie V	

In de rest van dit verslag worden de verschillende behandelingen weergegeven met het soort toevoegmiddel (blanco=geen, mierzuur, melasse, Foraform) gevolgd door een getal dat globaal het droge-stofgehalte van het voer op het tijdstip van voeren aangeeft (bijvoorbeeld gras dat met melasse is ingekuild en bij voeren een droge-stofgehalte heeft van 21.9% wordt melasse20).

2.6 Voeren

De dieren werden tweemaal daags gevoerd en wel 's morgens om ca. 8.00 uur en 's middags om 16.00 uur. De voerresten werden éénmaal daags verwijderd. De dieren werden ad lib gevoerd. (ca. 15 % rest berekend op produkt basis).

Bij alle proeven werd aan het begin van de voorperiode en het begin van de overgangsperiode de hoeveelheid krachtvoer afgestemd op de behoefte. Bij proef I en II gebeurde deze afstemming per blok van 2 dieren. Bij proef III en V per blok van 3 dieren en bij proef V en VI per blok van 4 dieren.

Bij de proeven III t/m VI is sprake van een factoriële proefopzet. Dit betekent in dit geval dat naast de verschillende soorten kuilvoer ook twee soorten krachtvoer zijn gebruikt (één met 15 % en één met 25 % zetmeel en suiker). Omdat bij de resultaten van de proeven interactie-effecten tussen krachtvoersoort en kuilvoersoort niet aantoonbaar waren blijven de resultaten van de verschillende krachtvoersoorten buiten het bestek van dit rapport.

Het krachtvoer werd verstrekt in de ligboxenstal via programmeerbare krachtvoerdoseerapparatuur. In de melkstal werd per koe per dag 1 kg lokbrok verstrekt.

In bijlage 3 is de samenstelling van het gebruikte krachtvoerders gegeven.

2.7 Waarnemingen

Vijf dagen per week (maandag t/m vrijdag) werd de hoeveelheid voordroogkuil gewogen die de dieren kregen. Eveneens werd vijfmaal per week de voerrest bepaald. Van iedere behandeling werd 's morgens en 's middags een monster genomen voor droge-stofbepaling. Hetzelfde gebeurde bij de resten. Ten behoeve van de gewasanalyse werd bij proef I en II de gehele partij vóór de proef intensief bemonsterd. Bij proef III t/m IV werd tijdens de proef wekelijks een monster genomen. Deze monsters werden ingevroren en aan het eind van de proef samengevoegd. Het materiaal werd onderzocht op gehalte aan: ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as, nitraat, droge stof, ammoniak fractie, boterzuur, azijnzuur en % melkzuur. In een aantal gevallen (proef I, II, IV en VI) is ook het percentage alcohol en de pH bepaald. Tevens werd in alle gevallen de verteringscoëfficiënt organische stof in vitro bepaald (VCos). Uit de resultaten van de gewasanalyse werden vre en VEM berekend. (zie voor resultaten tabel 3).

De melkproduktie van de koeien werd op twee opeenvolgende dagen per week vastgesteld. In monsters van de melk is het vet en eiwitgehalte van de melk bepaald. De koeien zijn drie keer gewogen: aan het begin van de voorperiode, aan het eind van de voorperiode en aan het eind van de hoofdperiode telkens 's morgens na het melken.

3. RESULTATEN

3.1 Verloop proeven

De proeven zijn over het algemeen goed verlopen. Bij proef VI trad bij enkele koeien in de hoofdperiode een ongewoon grote daling van de opname op. Een verklaring voor dit fenomeen is niet aan te geven. Voor zover deze opnamedaling naar ons oordeel niet aan de proefbehandeling was toe te schrijven zijn deze gegevens niet gebruikt voor de resultatenberekening. Bij proef VI kwamen in de melasse20 kuil enkele plekken voor die klef aanvoelden. Bij de chemische analyse bleken deze plekken niet af te wijken van de rest van de kuil. Toch is het materiaal veiligheidshalve niet aan de koeien verstrekt.

3.2 Inkuilresultaat

De inkuilresultaten zijn weergegeven in tabel 3.

Omdat Foraform zelf ook ammonium bevat dient voor een juiste beoordeling de ammoniakfractie gecorrigeerd te worden.

Bij het beoordelen van het inkuilresultaat zijn de beoordelingscriteria gehanteerd zoals die zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 Beoordelingscriteria voor de conservering van kuilvoer

	goed	gemiddeld	matig	slecht
VEM	850-900	800-850	750-800	700-750
NH ₃ fractie	<9	-	9-15	>15
boterzuur (gr)	<2	-	2-5	>5
pH	<4,2	-	4,2-4,5	>4,5

Uit tabel 3 blijkt dat bij proef I de kuil zonder toevoegmiddel een te hoge ammoniakfractie en een vrij hoge pH heeft. Hetzelfde geldt in mindere mate voor de kuil die met mierzuur is ingekuild. Bij beide kuilen is de pH aan de hoge kant en komt in de kuil zonder toevoeging enig boterzuur voor. Een kleine hoeveelheid boterzuur komt ook voor in de kuil die met melasse is ingekuild, echter op de overige punten is deze kuil als geslaagd te beschouwen. Bij proef II is de kuil zonder toevoegmiddel duidelijk minder geslaagd. Zowel NH₃ fractie, pH als hoeveelheid boterzuur zijn te hoog. Uit de suiker en ruw-eiwitgehalten van het gras bij inkuilen (bijlage 2) valt op te maken dat dit moeilijk inkuilbaar gras was. Opmerkelijk was dat het suikergehalte van de mierzuurkuil het hoogst was. De melassedosering was bij proef II te laag voor een optimaal resultaat. Ook Corporaal (1989) vonden hogere suikergehaltes bij gras waaraan zuren was toegevoegd ten opzichte van onbehandelde objecten.

Tabel 3 Chemische samenstelling en voederwaarde van het gras bij voeren in de verschillende proeven. Bij de met Foraform aangelegde kuilen is () de gecorrigeerde ammoniakfractie weergegeven. (n.o. = niet onderzoek). VEM reg. = voederwaarde berekend met de regressie formule volgens Corporaal en Steg (1990)

Proef I

behandeling	grammen in de droge stof							VC-os vitro	grammen in het produkt							hoeveelheid toegevoegd per 1000 kg
	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw as	VEM reg.	VEM vitro	vre	NO3		Droge stof	Amo. fractie	Boter zuur	Azijn zuur	Melk zuur	alcohol	pH	
voorperiode	177	184	155	807	802	120	0	74.4	240	8	0	6.35	22.85	2.58	4.11	38.0 kg
blanco25	199	206	130	834	820	131	0	73.2	230	15	0.15	6.30	23.95	1.76	4.42	-
melasse25	202	169	129	880	882	136	0	77.5	246	9	0.05	6.95	27.55	0.98	4.19	32.4 kg
mierezuur25	211	203	124	855	850	143	2	74.5	229	10	0	5.25	21.70	1.36	4.39	3.5 liter

N.B. in deze proef is in de voorperiode melasse toegevoegd

Proef II

behandeling	grammen in de droge stof							VC-os vitro	grammen in het produkt							hoeveelheid toegevoegd per 1000 kg
	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw as	VEM reg.	VEM vitro	vre	NO3		Droge stof	Amo. fractie	Boter zuur	Azijn zuur	Melk zuur	alcohol	pH	
voorperiode	214	208	136	886	879	162	2.50	76.9	27.6	7	0	8.95	26.20	0.91	4.21	36.3 kg
blanco20	212	247	168	784	826	152	1.75	76.0	17.3	21	5.05	11.45	12.00	0.49	5.41	-
melasse20	217	216	134	881	877	159	2.50	76.6	21.9	9	0.10	8.80	18.00	0.58	4.24	31.4 kg
mierezuur20	232	237	136	865	831	178	2.50	72.4	21.3	7	0	7.50	24.70	1.67	4.18	3.9 liter

N.B. in deze proef is in de voorperiode melasse toegevoegd

Proef III

behandeling	grammen in de droge stof							VC-os vitro	grammen in het produkt							hoeveelheid toegevoegd per 1000 kg
	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw as	VEM reg.	VEM vitro	vre	NO3		Droge stof	Amo. fractie	Boter zuur	Azijn zuur	Melk zuur	alcohol	pH	
voorperiode	185	264	108	850	866	135	3.57	74.7	454	6.8	0	8.0	16.0	n.o	n.o	-
Foraform20	198	253	114	868	876	147	5.39	75.7	234	9.3(6.4)	0	7.8	15.2	n.o	n.o	4.1 liter
Foraform25	194	253	115	863	868	143	4.47	75.3	255	8.4(6.3)	0	7.3	12.9	n.o	n.o	3.1 liter
Foraform30	188	260	114	850	874	138	3.73	75.9	337	8.2(6.0)	0	4.8	20.0	n.o	n.o	4.3 liter

N.B. in deze proef is in de voorperiode niets toegevoegd

Proef IV

behandeling	grammen in de droge stof							VC-os vitro	grammen in het produkt							hoeveelheid toegevoegd per 1000 kg
	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw as	VEM reg.	VEM vitro	vre	NO3		Droge stof	Amo. fractie	Boter zuur	Azijn zuur	Melk zuur	alcohol	pH	
voorperiode	221	232	106	921	947	162	5.67	79.3	376	10.0	0	8.6	23.6	1.6	4.63	-
melasse20	216	220	116	926	921	158	5.96	78.5	200	10.5	0	10.3	21.7	1.6	3.99	38.6 kg
melasse25	229	198	126	938	936	170	5.81	79.9	253	10.2	0	9.5	25.6	2.6	4.08	42.5 kg
melasse30	230	196	124	942	939	171	7.55	80.0	302	9.0	0	11.2	31.5	1.0	4.13	49.8 kg

N.B. in deze proef is in de voorperiode niets toegevoegd

Proef V

behandeling	grammen in de droge stof							VC-os vitro	grammen in het produkt							
	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw as	VEM reg.	VEM vitro	vre	NO3		Droge stof	Ammo. fractie	Boter zuur	Azijn zuur	Melk zuur	alcohol	pH	hoeveelheid toegevoegd per 1000 kg
voorperiode	182	243	105	893	959	132	1.22	81.5	444	7.2	0	8.2	21.2	n.o	n.o	-
melasse20	163	232	102	908	934	110	0.52	80.4	200	10.2	0	8.6	16.7	n.o	n.o	31.2 kg
melasse30	176	220	106	917	971	122	2.26	83.0	302	8.5	0	7.7	20.0	n.o	n.o	38.3 kg
Foraform20	167	239	98	910	927	114	1.43	79.4	191	12.7(8.4)	0	8.3	15.1	n.o	n.o	4.4liter
Foraform30	184	232	104	913	935	129	1.28	79.8	272	10.9(8.9)	0	9.9	17.0	n.o	n.o	3.1liter

N.B. in deze proef is in de voorperiode niets toegevoegd

Proef VI

behandeling	grammen in de droge stof							VC-os vitro	grammen in het produkt							
	Ruw eiwit	Ruwe celstof	Ruw as	VEM reg.	VEM vitro	vre	NO3		Droge stof	Ammo. fractie	Boter zuur	Azijn zuur	Melk zuur	alcohol	pH	hoeveelheid toegevoegd per 1000 kg
voorperiode	187	250	109	876	864	132	6.30	74.8	396	13.2	0	9.8	23.9	1.6	4.8	-
melasse20	195	246	107	898	876	139	4.03	75.2	191	9.6	0	6.8	19.2	0.6	3.9	36.1 kg
melasse30	202	244	109	896	922	145	9.00	78.6	282	9.8	0	7.8	28.2	1.6	4.2	33.2 kg
Foraform20	208	257	100	905	882	150	10.77	74.5	182	10.9(7.7)	0	6.5	14.9	0.6	3.9	3.8liter
Foraform30	220	246	110	901	907	161	9.99	76.8	286	11.0(9.4)	0	7.4	17.2	3.2	4.4	3.2liter

N.B. in deze proef is in de voorperiode niets toegevoegd

Bij dat onderzoek had het gras waaraan melasse was toegevoegd echter wel een hoger suikergehalte dan gras waaraan zuur was toegevoegd. De kuilen met toevoegmiddel zijn hier geslaagd te noemen, al komt bij de kuil waaraan melasse is toegevoegd ook een kleine hoeveelheid boterzuur voor. Bij proef III zijn alle kuilen geslaagd. Opmerkelijk zijn wel de hoge azijnzuur gehalten. Bij proef IV is de ammoniakfractie van de twee natste kuilen iets aan de hoge kant. Voor het overige zijn deze kuilen goed geslaagd. Bij proef V lijken de ammoniakfractie van de natte melasse kuil en de beide kuilen die met Foraform zijn ingekuuld aan de hoge kant. Wanneer bij de kuilen die met Foraform zijn ingekuuld de correctie voor ammoniakfractie worden toegepast worden ze duidelijk gunstiger beoordeeld. Bij proef VI zijn - behalve de Foraform20 kuil - alle ammoniakfracties iets aan de hoge kant. Bij de Foraform30 kuilen is de pH aan de hoge kant. Het is echter de vraag of het beoordelingscriterium voor deze wat drogere kuilen wel opgaat. In de literatuur wordt dit althans aangegeven. Haigh (1990) geeft de gewenste pH weer in de formule $pH = 0,00359 \cdot DM + 3,44$ waarbij DM het droge-stofgehalte in grammen per kg produkt is.

Tussen de vergelijkbare kuilen zijn er nog wel enkele duidelijke verschillen aanwijsbaar. Zo valt het duidelijk hogere melkzuurgehalte op van alle kuilen die met melasse zijn ingekuuld. Een uitzondering vormt proef II. Bovendien neemt de hoeveelheid melkzuur per kg produkt nog toe bij een hoger droge-stofgehalte. Mierezuur en Foraform daarentegen blijken de vorming van melkzuur wat te beperken wat in een aantal gevallen resulteert in de vorming van wat alcohol. Bij de in-vitro verteerbaarheid van de organische stof (VCos) zijn er ook verschillen. De VCos van de melasse30 kuil was hoger dan die van de andere kuilen. Omdat er geen duidelijke verschillen in ruw-asgehalte waren komen de verschillen in voederwaarde (VEM) overeen met de verschillen in VCos (gemiddeld 13 VEM). Gemiddeld is de VCos van de melasse kuilen 2.3 eenheden hoger. Tot slot tendeert het ruwe-celstofgehalte naar een lagere waarde bij de melasse kuilen in vergelijking tot de Foraform kuilen. Deze verlaging moet worden toegeschreven aan een 'verdunnend' effect van melasse.

3.3 Verschil regressie en in-vitro voederwaarde

In tabel 3 wordt zowel de voederwaarde weergegeven (uitgedrukt in VEM) berekend via een regressieformule en met berekening van de bepaalde VCos. Algemeen wordt aan genomen dat de via de VCos berekende voederwaarde (de in-vitro methode) een betere schatting van de werkelijke voederwaarde geeft dan de voor de praktijk gebruikelijke waarde die via een regressieformule wordt berekend. De berekening van de voederwaarde geschiedt via een 1990 aangepaste formule waarin droge stof, ruw celstof, ruw as en maaidatum wordt meegenomen (Corporaal en Steg 1990). Uit tabel 3 blijkt dat er geen grote verschillen zijn.

3.4 Opname

Bij bepaling van het droge-stofgehalte in het kuilvoer gaan een aantal vluchtige bestanddelen meer of minder verloren. De belangrijkste zijn boterzuur, alcohol, azijnzuur, propionzuur en ammoniak. Daarnaast gaat een zeer klein deel van het melkzuur verloren. De hoeveelheid vluchtige bestanddelen die verdwijnt is vooral afhankelijk van de pH. Bij de berekening van de correctie in tabel 5 is gebruik gemaakt van de formules zoals die gegeven zijn door Beyer e.a. (Beyer 1986). Bij de berekening kon uiteraard geen rekening gehouden worden met het gehalte aan propionzuur omdat dat niet bepaald was. Bij proef III en VI is aangenomen dat er 0,15 % alcohol in de kuilen zat en dat de pH 4.2 was.

Uit tabel 5 blijkt dat bij proef I de toevoeging met melasse de hoogste opname geeft; bij proef II geeft mierzuur de hoogste opname. Onduidelijk is waarom bij proef I het met mierzuur ingekuilde produkt eenzelfde opname geeft als de uit conserveringsoogpunt minder geslaagde kuil zonder toevoegmiddel. Wellicht heeft de lagere verteerbaarheid van de met mierzuur aangelegde kuil hier ook een rol gespeeld.

Bij proef III geeft de 'natste' kuil die met Foraform is gemaakt de hoogste opname. Overigens moet betwijfeld worden of dit alleen een effect is van het droge-stofgehalte. Immers de kuil met de laagste opname (Foraform25) heeft een droge-stofgehalte dat slechts 2.1% hoger ligt dan de natste kuil. Bij proef IV (ingekuild met melasse) is de opname van de natste kuil het laagst; de iets drogere kuilen verschillen niet in opname. Beschouwen we proef V en VI als een geheel dan blijkt eveneens het gras met ca. 20% droge stof waaraan melasse is toegevoegd een lagere opname te geven dan de andere kuilen. De twee kuilen die met Foraform zijn ingekuild verschillen niet significant in opname. De opname van de natste Foraformkuil verschilt wel significant van de droge melassekuil, echter droge Foraform en melassekuil verschillen niet significant. In bijlage 4 is per proef de gemiddelde opname per dier in de voorperiode én van de afzonderlijke weken in de hoofdperiode weergegeven.

3.5. Melkproduktie

Uit de vorige paragraaf blijkt dat toevoegmiddelen en het droge-stofgehalte van het kuilvoer een effect hebben op de droge-stofopname uit kuilvoer.

Daarbij is het van belang te weten of deze effecten ook invloed hebben op de produktie van de dieren.

Tabel 5 Opname van kuilvoer (kg droge stof) vluchtige bestanddelen (kg) en krachtvoer (kg) per koe per dag

Behandeling	proef I				proef II			
	blanco25	melasse25	mierezuur25	s.e.d.	blanco20	melasse20	mierezuur20	s.e.d
Kuil	11,9 ^a	12,9 ^b	11,7 ^a	0,279	9,4 ^a	11,7 ^b	12,4 ^c	0,219
Vluchtige bestanddelen	0,47 ^a	0,46 ^a	0,37 ^b	0,016	0,61 ^a	0,49 ^b	0,56 ^c	0,019
Krachtvoer	6,9	6,7	6,8	0,163	9,0	9,0	9,0	0,162
Totaal droge stof	18,5 ^a	19,2 ^b	18,0 ^a	0,363	17,9 ^a	20,1 ^b	20,9 ^c	0,269

	proef III				Proef IV			
	Foraform20	Foraform25	Foraform30	s.e.d.	melasse20	melasse25	melasse30	s.e.d
Kuil	13,0 ^a	12,2 ^b	12,5 ^b	0,230	10,2 ^a	11,4 ^b	11,5 ^b	0,366
Vluchtige bestanddelen	0,49 ^a	0,39 ^b	0,26 ^c	0,025	0,59 ^a	0,55 ^a	0,46 ^b	0,035
Krachtvoer	8,9	8,7	9,0	0,249	9,5	9,7	9,7	0,356
Totaal droge stof	21,3 ^a	20,2 ^b	20,6 ^b	0,316	19,1 ^a	20,4 ^b	20,5 ^b	0,504

Proef V					
	melasse20	melasse30	Foraform20	Foraform30	s.e.d
Kuil	11,1 ^a	12,8 ^b	11,7 ^a	11,5 ^a	0,450
Vluchtige bestanddelen	0,53 ^a	0,39 ^b	0,56 ^a	0,45 ^b	0,029
Krachtvoer	9,9 ^a	9,4 ^{ab}	9,7 ^a	8,7 ^b	0,491
Totaal droge stof	20,4 ^{acd}	21,4 ^{bc}	20,8 ^{cd}	19,6 ^a	0,500

Proef VI					
	melasse20	melasse30	Foraform20	Foraform3	s.e.d
Kuil	8,8 ^a	10,3 ^b	9,5 ^{ab}	10,4 ^b	0,611
Vluchtige bestanddelen	0,33 ^a	0,37 ^{ab}	0,34 ^a	0,39 ^b	0,022
Krachtvoer	9,5	9,5	9,5	9,5	0,055
Totaal droge stof	17,5 ^a	19,0 ^b	18,2 ^{ab}	19,2 ^b	0,629

In tabel 6 is de produktie per proef weergegeven. De weergegeven resultaten zijn door covariantie gecorrigeerd met de produkties die in de voorperiode gemeten zijn. In tabel 6 is eveneens de VEM behoefte en VEM opname weergegeven. De behoefte voor produktie is berekend op basis van de werkelijke meetmelkproduktie (F.P.C.M.) in de hoofdperiode (dus niet gecorrigeerd voor voorperiode). De onderhoudsbehoefte is berekend op basis van het gemiddelde gewicht aan het eind van de voorperiode en het eind van de hoofdperiode. Er is geen rekening gehouden met het vrijkomen van energie als gevolg van gewichtsafname. Eveneens is geen rekening gehouden met energiebehoefte als gevolg van gewichtstoename, jeugdgroei, verwerking van een eventueel eiwitoverschot of drachtigheid.

De VEM-opname is berekend aan de hand van de werkelijke ruwvoeropname in de hoofdperiode, de voederwaarde van het kuilvoer (berekend uit de VCo's), de krachtvoeropname en de voederwaarde van het krachtvoer.

Tabel 6 Melk-, vet- en eiwitproduktie en VEM-opname en -behoefte. Alle getallen in hoeveelheden per koe per dag (ongelijke letters bij de getallen duiden significantie aan $P < 0.05$)

Proef I

	blanco25	melasse25	mierezuur25	s.e.d
melk (kg)	17,5	17,7	17,5	0,392
vet (%)	4,61	4,69	4,65	0,160
eiwit (%)	3,67 ^a	3,82 ^b	3,74 ^{ab}	0,053
vet (kg)	0,808	0,828 ^b	0,813	0,029
eiwit (kg)	0,643 ^a	0,674 ^b	0,654 ^{ab}	0,013
FCM (kg)	19,1	19,5	19,2	0,471
FPCM (kg)	19,1	19,6	19,2	0,431
VEM-opname (x1000)	16,3 ^a	17,7 ^b	16,2 ^a	0,402
VEM-behoefte(x1000)	13,7	14,4	13,7	0,723

Proef II

	blanco20	melasse20	mierezuur20	s.e.d
melk (kg)	24,7 ^a	25,7 ^{ab}	26,7 ^{ab}	0,587
vet (%)	4,44	4,49	4,38	0,143
eiwit (%)	3,13 ^a	3,30 ^b	3,30 ^b	0,040
vet (kg)	1,100	1,153 ^b	1,169	0,038
eiwit (kg)	0,779 ^a	0,846 ^b	0,881 ^c	0,017
FCM (kg)	26,4 ^a	27,5 ^{ab}	28,2 ^b	0,765
FPCM (kg)	25,8 ^a	27,1 ^b	27,9 ^b	0,666
VEM-opname (x1000)	16,1 ^a	18,9 ^b	18,8 ^b	0,390
VEM-behoefte(x1000)	16,4 ^a	17,9 ^b	17,8 ^b	0,439

Proef III

	Foraform20	Foraform25	Foraform30	s.e.d
melk (kg)	26,2	26,2	25,8	0,870
vet (%)	4,69	4,75	4,84 ^b	0,092
eiwit (%)	3,43 ^a	3,44 ^a	3,50 ^b	0,032
vet (kg)	1,230	1,245	1,247	0,038
eiwit (kg)	0,898	0,901	0,901	0,024
FCM (kg)	28,9	29,1	29,0	0,869
FPCM (kg)	28,5	28,7	28,6	0,827
VEM-opname (x1000)	19,7	18,7	19,4	0,727
VEM-behoefte(x1000)	17,7	18,6	18,4	0,599

Proef IV

	melasse20	melasse25	melasse30	s.e.d
melk (kg)	28,5	28,2	29,4	0,710
vet (%)	3,81 ^a	4,06 ^b	3,96 ^{ab}	0,100
eiwit (%)	3,35 ^a	3,48 ^b	3,37 ^a	0,049
vet (kg)	1,086 ^a	1,147 ^{ab}	1,165 ^b	0,038
eiwit (kg)	0,953	0,981 ^{ab}	0,991	0,021
FCM (kg)	27,7 ^a	28,5 ^{ab}	29,3 ^b	0,793
FPCM (kg)	27,9 ^a	28,7 ^{ab}	29,4 ^b	0,735
VEM-opname (x1000)	18,4	19,8	19,7	0,734
VEM-behoefte(x1000)	18,0	18,4	18,6	0,774

Proef V

	melasse20	melasse30	Foraform20	Foraform30	s.e.d
melk (kg)	30,4 ^a	29,4 ^{ab}	30,2 ^{ab}	28,9 ^b	0,673
vet (%)	4,22 ^a	4,47 ^b	4,40 ^{ab}	4,51 ^b	0,108
eiwit (%)	3,37 ^a	3,41 ^b	3,36 ^a	3,41 ^b	0,044
vet (kg)	1,280	1,313	1,329	1,304	0,031
eiwit (kg)	1,022	1,000	1,015	0,987	0,024
FCM (kg)	31,4	31,4	32,0	31,1	0,613
FPCM (kg)	31,2	31,1 ^b	31,7	30,8	0,612
VEM-opname (x1000)	19,8 ^a	21,2 ^b	19,9 ^a	18,9 ^a	0,577
VEM-behoefte(x1000)	20,2	19,3	19,3	18,9	0,764

Proef VI

	melasse20	melasse30	Foraform20	Foraform30	s.e.d
melk (kg)	24,4	25,1	25,7	25,4	0,930
vet (%)	4,12	4,22	4,08	4,20	0,123
eiwit (%)	3,38 ^a	3,49 ^b	3,39 ^a	3,39 ^a	0,051
vet (kg)	1,006	1,056	1,049	1,067	0,042
eiwit (kg)	0,824	0,874	0,873	0,860	0,030
FCM (kg)	24,8	25,9	26,1	26,2	1,001
FPCM (kg)	24,8	26,0	26,1	26,1	0,960
VEM-opname (x1000)	16,6 ^a	18,3 ^b	17,1 ^a	18,5 ^b	0,512
VEM-behoefte(x1000)	16,0 ^a	17,2 ^b	17,2 ^b	17,3 ^b	0,541

N.B. FCM: Fat Corrected Milk (formule $FCM = (0.15 \cdot \text{vet}\% + 0.4) \cdot \text{kg melk}$)

FPCM: Fat and Protein Corrected Milk (formule $FPCM = (0.337 + 0.116 \cdot \text{vet}\% + 0.06 \cdot \text{eiwit}\%) \cdot \text{kg melk}$)

Uit tabel 6 blijkt dat bij proef I de hogere opname van het gras dat met melasse is ingekuuld leidt tot een hoger eiwitgehalte en een hogere eiwitopbrengst (uitgedrukt in kg) wanneer dit vergeleken wordt met het gras dat zonder toevoeging wordt ingekuuld. De verschillen met het met mierzuur ingekuilde materiaal zijn kleiner en niet significant.

Bij proef II geeft het met mierzuur ingekuilde gras bij alle weergegeven produkties significante verschillen (behalve bij kg vet en % vet) t.o.v. het gras zonder toevoeging. De verschillen tussen het gras ingekuuld zonder toevoeging en het met melasse ingekuilde materiaal komen alleen tot uiting in het eiwit % en de FPCM produktie.

Bij proef III blijkt het voordrogen tot ca. 30% droge stof bij gras dat met Foraform is ingekuuld een significant hoger eiwitgehalte te geven. Omdat de melkproduktie echter iets daalt is de eiwitopbrengst (uitgedrukt in kg) bij alle behandelingen vrijwel gelijk.

Bij proef IV geeft het met melasse ingekuilde gras dat tot 25% droge stof is voorgedroogd hogere vet- en eiwitgehaltenes dan het natste gras. Kennelijk is zowel bij proef III als proef IV sprake van een "indikkingseffect" als gevolg van de iets lagere melkproduktie want de vet- en eiwitopbrengst uitgedrukt in kg verschilt niet duidelijk.

Er is wel een significant verschil bij de vetopbrengst als de droogste en natste kuil worden vergeleken.

De meetmelkproduktie (FCM en FPCM) vertoont een opklimmende lijn naarmate de kuil droger wordt wat resulteert in een significant verschil in meetmelkproduktie tussen de natste en droogste kuil.

Bij proef V is de melkproduktie bij de natte melassekuil het hoogst en verschilt significant van de 'droge' Foraformkuil; echter het vet- en eiwitgehalte is significant lager dan bij de droge kuilen (van zowel melasse als Foraform). Bij de natte Foraformkuil geldt dit ook voor het eiwitgehalte. Uitgedrukt in meetmelk (FCM en FPCM) zijn er echter geen wezenlijke verschillen. In de laatste proef (proef VI) is alleen het eiwitgehalte bij de droge melassekuil significant hoger dan bij de andere kuilen. Omgerekend naar meetmelk zijn hier eveneens geen significante verschillen vastgesteld. Het verschil tussen de natste melassekuil (melasse 20) en de andere kuilen is (uitgedrukt in FPCM) weliswaar 1,2 - 1,3 kg maar dit verschil had ca. 1,9 kg moeten zijn om significant te zijn.

3.6. Gewicht

Uit tabel 6 blijkt dat er bij sommige proeven een aanzienlijk verschil bestaat tussen de behoefte aan VEM en de werkelijk opgenomen hoeveelheid VEM. Wanneer een dier meer of minder VEM opneemt dan voor onderhoud en melkproduktie benut wordt dan kan het overschot of tekort resulteren in gewichtstoename of afname. Het is echter niet mogelijk om in kortdurende proeven gewichtsveranderingen goed te meten. Gewichtsveranderingen die tussen twee kort opeenvolgende periodes gemeten worden zijn vaak het resultaat van toevallige factoren zoals een verschil in pensvulling. Om een indruk te geven hoe het gewichtsverloop tijdens de proef is geweest zijn in tabel 7 de resultaten weergegeven.

Tabel 7 Gewichten van de dieren op verschillende tijdstippen (kg per koe)

<u>Behandeling</u>	blanco25	mierezuur25	melasse25
Proef I			
gewicht begin voorperiode	586	555	582
gewicht eind voorperiode	622	584	614
gewicht eind hoofdperiode	642	606	634
verschil eind voorperiode met eind hoofdperiode	20	22	20

	blanco20	mierezuur20	melasse20
Proef II			
gewicht begin voorperiode	582	606	572
gewicht eind voorperiode	578	609	575
gewicht eind hoofdperiode	571	609	575
verschil eind voorperiode met eind hoofdperiode	-7	0	0

	Foraform20	Foraform25	Foraform20
Proef III			
gewicht begin voorperiode	588	606	588
gewicht eind voorperiode	609	617	592
gewicht eind hoofdperiode	612	611	594
verschil eind voorperiode met eind hoofdperiode	3	-6	2

	melasse20	melasse25	melasse30
Proef IV			
gewicht begin voorperiode	625	583	590
gewicht eind voorperiode	623	583	594
gewicht eind hoofdperiode	629	597	607
verschil eind voorperiode met eind hoofdperiode	6	14	13

	melasse20	melasse30	Foraform20	Foraform30
Proef V				
gewicht begin voorperiode	560	564	551	550
gewicht eind voorperiode	586	604	583	577
gewicht eind hoofdperiode	586	613	599	587
verschil eind voorperiode met eind hoofdperiode	0	9	16	10

	melasse20	melasse30	Foraform20	Foraform30
Proef VI				
gewicht begin voorperiode	641	624	605	625
gewicht eind voorperiode	642	617	607	621
gewicht eind hoofdperiode	620	609	594	619
verschil eind voorperiode met eind hoofdperiode	-22	-8	-13	-2

Uit tabel 7 blijkt dat de gewichtsverandering tijdens de hoofdperiode redelijk overeenkomt met het verschil in VEM-opname en VEM-behoefte uit tabel 6. Dit betekent dat wanneer de VEM-opname de behoefte overtreft er een gewichtstoe- name optreedt en omgekeerd treedt er een gewichtsafname op als de opname de behoefte niet dekt. Proef VI wijkt van dit beeld af. In deze proef is de op- name juist (Foraform20) tot ruim (Foraform30, melasse30) voldoende voor de behoefte. Echter gemiddeld is er een vrij grote gewichtsafname te constateren. Bedacht moet worden dat de VEM-opname hier rooskleuriger is voorgesteld dan deze in werkelijkheid is geweest. De opnamecijfers van een aantal dieren is niet gebruikt (zie bijlage 4) waardoor de werkelijke VEM-opname lager is ge- weest. De gewichtsafname wordt dan ook beter verkeerbaar. Wanneer deze proef buiten beschouwing blijft blijkt de gewichtsverandering gemiddeld per dag per 1000 VEM onder of boven de behoefte 274 gram te bedragen. Dit komt redelijk overeen met de in het koemodel aangehouden norm waarbij ervan uitgegaan wordt

dat per 1000 VEM onder of boven de behoefte voor onderhoud en melkproduktie de gewichtsverandering ca. 285 gram is (Hijink e.a., 1987).

4. DISCUSSIE

Inkuilen is een manier van conserveren waarbij vochtig - in de veehouderij meestal plantaardig - materiaal anaëroob wordt bewaard. Door de anaërobe bewaring worden koolhydraten in het materiaal omgezet in organische zuren. Deze omzetting gebeurt door bacteriën. Bij het inkuilen wordt gestreefd naar een omzetting van koolhydraten in melkzuur. Daarnaast ontstaan veelal minder grote hoeveelheden azijnzuur, propionzuur ethanol en - bij een minder goede conservering - ook boterzuur. Bij inkuilen wordt gestreefd naar het in eerste instantie bevorderen van de levensvoorwaarden van melkzuurvormende bacteriën. De in dit rapport beschreven toevoegmiddelen werken volgens verschillende principes.

Melasse bestaat op droge-stof basis voor ca. 60-65% uit suikers. Na toevoeging van in te kuilen gras kunnen deze suikers worden benut door melkzuurvormende bacteriën waardoor de pH sneller en verder kan dalen.

Mierezuur/Foraform daarentegen vormt geen substraat voor melkzuurvormende bacteriën maar verbetert wel de concurrentiepositie ten opzichte van boterzuurvormende en entero bacteriën door een directe pH-daling van 6.2 tot 4.5 à 5. Hierdoor blijven meer koolhydraten beschikbaar voor melkzuurvorming zodat de pH verder kan dalen tot 4 à 4.2. Er zou dus verwacht mogen worden dat in de kuilen die met melasse zijn aangelegd meer fermentatieproducten voorkomen dan in de kuilen die met mierezuur of Foraform zijn ingekuuld. Uit de gegevens van tabel 3 blijkt dat ook. Een uitzondering hierop is proef II. Hier was het suikergehalte ondanks het toevoegen van melasse niet toereikend voor een voldoende melkzuurproductie. Het percentage melkzuur is hoger bij kuilen die met melasse zijn aangelegd als ze vergeleken worden met de kuilen die met mierezuur/Foraform zijn aangelegd, echter het ethanol-percentages van de met mierezuur/Foraform aangelegde kuilen was hoger. De effecten wat betreft melkzuur (het belangrijkste fermentatieproduct) komen bij goed inkuilbaar gras overeen met de bevindingen in de literatuur (Corporaal 1989, Wilson 1969). Resultaten van alcohol worden door Corporaal niet gegeven doch stemmen wel overeen met resultaten van De Visser (De Visser, 1990).

Voordrogen tot ca. 30% heeft bij de melassetoevoeging een grotere verlaging van de NH_3 -fractie dan bij Foraform. Hetzelfde geldt voor melkzuur; bij een stijgend droge-stofgehalte neemt het percentage melkzuur bij de melassetoevoeging sterker toe dan bij de Foraform toevoeging.

De resultaten overziende lijkt het toevoegmiddel mierezuur/Foraform in het hele onderzochte droge-stoftraject goed te werken wanneer het beoordeeld wordt op het resultaat van het fermentatieproces tijdens conservering. De resultaten met melasse bij het inkuilen van gras met een laag droge-stofgehalte zijn iets minder.

Onduidelijk is of het verschil in hoeveelheid toegevoegd melasse per ton gras hierbij een rol speelt. Zowel bij proef IV als proef V is bij de stijging van het droge-stofgehalte per ton produkt een grotere hoeveelheid melasse toegevoegd. Bij proef I, II en V is de dosering lager dan de in Nederland geadviseerde 40 kg per ton gras. Dit is een gevolg van het feit dat bij het hakselen van gras met een laag droge-stofgehalte de capaciteit van de hakselaar niet evenredig is met de capaciteit van de pomp die de melasse naar het gras transporteert. Overigens liggen de toegevoegde hoeveelheden melasse nog wel boven de in de buitenlandse literatuur aangegeven hoeveelheden (Castle e.a., 1985).

Bij de kuilen die met Foraform zijn ingekuild treedt wat betreft de dosering het omgekeerde op als bij de met melasse aangelegde kuilen; bij zowel proef V als proef VI is de hoeveelheid toegevoegde Foraform per ton produkt het laagst bij de 'drogere' kuilen. De gebruikte hoeveelheden liggen beneden de geadviseerde hoeveelheden (Corporaal, 1989).

Duidelijk lijkt dat het inkuilen van gras met een laag droge-stofgehalte zonder toevoegmiddel een grotere kans geeft op een slechte conservering (proef I en II). Ook in de literatuur wordt dit aangegeven (Haigh, 1990).

De effecten van de toevoegmiddelen op het inkuilresultaat worden weerspiegeld in de resultaten van de in dit rapport beschreven opnameproeven. De natte (<25% droge stof) kuil die met melasse zijn aangelegd hebben een iets lagere opname in vergelijking met de natte mierzuur/Foraform kuilen en de 'drogere' melasse kuilen. Dit komt wat betreft de natte mierzuur/Foraform kuilen overeen met de bevindingen in de literatuur (Fox, 1972, Castle, 1985). Overigens moet betwijfeld worden of de iets lagere opname van kuilen ingekuild met melasse en met een droge-stofgehalte lager dan 25% alleen aan het lage droge-stofgehalte te wijten zijn. Het percentage melkzuur lijkt hierbij ook een indicator. Een percentage hoger dan ca. 2,5 lijkt vrij belangrijk.

Opvallend zijn in dit verband de resultaten van proef I en II. In beide gevallen werd in de voorperiode kuil gevoerd die met melasse was ingekuild. Bij proef I neemt de opname van kuil met melasse in de hoofdperiode met gemiddeld 1.4 kg droge stof per dag toe ondanks dat het droge-stofgehalte nauwelijks verschilt (droge-stofpercentage voorperiode 24,0, hoofdperiode 24,6, melkzuurpercentage voorperiode 2,3, hoofdperiode 2,8.) Bij proef II neemt de opname in de hoofdperiode aanzienlijk af (met 1,3 kg droge stof per koe per dag) wanneer kuil met melasse wordt gevoerd (droge-stofpercentage voorperiode 27,6, hoofdperiode 21,9, melkzuurpercentage voorperiode 2,6, hoofdperiode 1,8). Omdat er in de proeven in de hoofdperiode geen kuilen gevoerd zijn die met melasse zijn ingekuild en een droge-stofgehalte hebben van minder dan 25% én een melkzuurgehalte van meer dan 2,5% kan echter over het verband tussen opname en melkzuurgehalte slechts gespeculeerd worden.

Ook in de literatuur wordt een positief verband aangegeven tussen de hoeveel-

heid melkzuur en de voeropname. (Kirchgessner, 1972). Gras ingekuuld zonder toevoegmiddel heeft in de in dit rapport beschreven proeven altijd een lagere opname dan kuilen met toevoegmiddel. Deze kuilen waren vanuit conserverings-oogpunt echter minder geslaagd. Ook in de literatuur wordt dit vermeld (o.a. Castle, 1970, Wilson, 1973). Uit de literatuur blijkt echter ook dat goed geslaagde kuilen zonder toevoegmiddel dezelfde of hogere opname hadden dan kuilen die met mierzuur waren ingekuuld (Parker 1982).

5. CONCLUSIES

- Graskuilen zonder toevoegmiddel met minder dan 25 % waren uit conserverings-oogpunt minder geslaagd. De opname van deze kuilen was lager dan van één van de kuilen met toevoegmiddel. Bij beide proeven resulteerde dit in een lagere eiwitproduktie en in één proef in een lagere meetmelkproduktie dan van de kuilen met één van beide toevoegmiddelen.

- Van de kuilen met minder dan 25 % droge stof hadden de melasse kuilen in alle gevallen een slechtere conservering, een lagere opname en een lagere meetmelkproduktie dan de kuilen met mierzuur of Foraform. Het verschil in opname kon slechts in één proef statistisch betrouwbaar worden vastgesteld. De verschillen in meetmelkproduktie konden niet statistisch betrouwbaar worden vastgesteld.

De verschillen tussen melasse enerzijds en mierzuur en Foraform anderzijds kunnen ten dele worden toegeschreven aan een te lage melasse dosering in combinatie met matig inkuilbaar gras.

- Van de kuilen met ca. 25 % ds of meer (I, V en VI) gaven de melasse kuilen dezelfde of een hogere ds-opname te zien dan de kuilen met mierzuur of Foraform. Bij proef I en V waren deze verschillen significant. Dit resulteerde in een iets (niet statistisch betrouwbaar) hogere meetmelkproduktie.

- Uit de vergelijking van Foraformkuilen met verschillende droge-stofgehalten (III, V en VI) kwam geen eenduidig effect van het droge-stofgehalte op de opname naar voren. Er kwamen ook geen duidelijke effecten op de meetmelkproduktie naar voren.

Bij de vergelijking van melasse kuilen met verschillende droge-stofgehalten (IV, V en VI) was de opname van het drogere kuilvoer statistisch betrouwbaar hoger. Bij twee proeven gaf dit een hogere meetmelkproduktie en in één proef was er geen verschil. Het verschil kon alleen in proef IV statistisch betrouwbaar worden aangetoond.

LITERATUUR

Beyer, M., Chudy, A., Hoffmann, B., Hoffmann, L., Jentsch, W., Laube, W., Nehring, K., Schiemann, R. (1986). Das DDR Futterbewertungssystem. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.

Castle, M.E. and Watson J.N. (1970a). Silage and milk production; a comparison between grass silages made with and without formic acid. Journal of the British Grassland Society, 25, 65-71.

Castle, M.E. and Watson J.N. (1970b). Silage and milk production; a comparison between wilted and unwilted grass silages made with and without formic acid. Journal of the British Grassland Society, 25, 278-284.

Castle, M.E. and Watson J.N. (1973). Silage and milk production; a comparison between wilted grass silages made with and without formic acid. Journal of the British Grassland Society, 28, 73-80.

Castle, M.E. and Watson J.N. (1982). Silage and milk production; comparisons between unwilted and wilted grass silages made with different additives. Grass and Forage Science, 37, 235-241.

Castle, M.E. and Watson J.N. (1985). Silage and milk production; studies with molasses and formic acid as additives for grass silage, Grass and Forage Science, vol. 40, 85-92.

Centraal Veevoeder Bureau (1977). Handleiding voor de Berekening van de Voederwaarde van Ruwvoerdmiddelen, Lelystad, CVB.

Cottyn, B.E., Boucque Ch.V., Buysse, F.X. (1972). De waarde van propionzuur en mierzuur als sileermiddel en de invloed ervan op de voederopname bij varzen. Landbouwtijdschrift, nr. 4, 617-633.

Corporaal, J., Schooten, H. van, Spoelstra, S.F. (1989). Invloed van toevoegmiddelen op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer, Rapport nr. 119, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Corporaal, J., A. Steg. (1990). Bemonstering, kwaliteit en voederwaarde van graskuil, Rapport nr. 123, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Visser de H. (1990) Persoonlijke mededeling. Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Lelystad.

Derbyshire, J.C., Waldo, D.R. and Gordon C.H. (1976). Performance of dairy cattle on wilted formic acid silages. Journal of dairy science, vol. 59, 1276-1285.

Fox, J.B., Brown S.M. and McCullough, I.I, 1972. Silage for beef production: The effects of formic acid and molasses on nutrient losses and feeding value of direct ensiled autumn grass. Rec. Agr. Res. (N. Ireland) 20:45.

Haigh, P.M. (1990). Effect of herbage water-soluble carbohydrate content and weather conditions at ensilage on the fermentation of grass silages made on commercial farms. Grass and forage Science, vol 45, 263-271.

Hengeveld, A.G. (1980). Invloed van landbouwzout op de opname van graskuil. Rapport nr. 70, Lelystad, Proefstation voor de Rundveehouderij.

Hijink, J.W.F. en Meijer, A.B. (1987). Het Koemodel. Publikatie nr. 50, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhouderij en Paardenhouderij, Lelystad.

Honing, Y. van der en Reeuwijk L van. (1973). De invloed van de toepassing van propionzuur, melasse of landbouwzout op de voederopname van kuilvoer door melkvee. Wageningen, Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten. Mededelingen 412

Joosten, W.J. e.a. (1969, 1970, 1971) Voederproeven 1968/1969, 1969/1970 en 1970/1971. In: Landbouwkundig onderzoek in de IJsselmeerpolders. Stichting Proefboerderijen IJsselmeerpolders.

Kirchgessner, M., Müller H.L. en Hemminger R., (1972). Zum Einfluss der Gärssäuren in Grassilage auf die Futteraufnahme von Milchkühen. Das Wirtschaftseigene Futter, Bnd 18, 114-118.

Parker J.W.C., Crawshaw R. (1982) Effects of formic acid on silage fermentation, digestibility, intake and performance of young cattle. Grass and Forage Science. Vol 37, 53-58.

Schooten, H. van, Corporaal, J. en Spoelstra, S.F. (1989). Effect van verschillende oogstmachines en melasse op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer, rapport nr. 118, Proefstation voor de Rundveehouderij, Schapenhoud-
rij en Paardenhouderij, Lelystad.

Schukking, S. en Hengeveld, A.G. (1973). Invloed van mierzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Rapport nr. 16, Lelystad, Proefstation voor de Rund-
veehouderij, Lelystad.

Visser de H. (1990) Persoonlijke mededeling. Instituut voor Veevoedingsonder-
zoek, Lelystad.

Waldo, D.R., Keys, J.E., Smith, L.W. and Gordon C.H. (1971). Effect of formic acid on recovery, intake, digestibility and growth from unwilted silage. Journal of dairy science, vol. 54, 77-84.

Wilson, R.F., Wilkens, R.J. (1973). Formic acid as a silage additive for wet crops of cocksfoot and lucerne. Journ. Agric. Science Camb. 80. 225-231.

BIJLAGEN

Bijlage 1 Leeftijd van de dieren en aantal dagen in lactatie aan het begin van de voorperiode

Proef I

Proef II

dier nummer	leeftijd		dagen in lactatie	dier nummer	leeftijd		dagen in lactatie
	jaren	maanden			jaren	maanden	
2507	8	4	250	2471	9	9	102
2951	6	8	124	3188	6	11	150
3223	6	9	177	3223	6	9	177
2977	6	7	258	3255	6	9	108
3188	5	9	222	3288	6	6	85
3190	5	9	219	3375	6	0	113
3223	5	8	257	3460	5	9	119
3244	5	7	170	3709	4	11	205
3248	5	7	253	3798	4	8	126
3255	5	7	155	3806	4	6	106
3288	5	4	127	3916	4	2	56
3460	4	8	134	3940	4	0	129
3472	4	7	191	4017	3	10	169
3489	4	7	231	4032	3	10	221
3493	4	7	210	4040	3	9	124
3513	4	6	139	4076	3	6	215
3524	4	5	125	4095	3	3	65
3640	3	11	307	4096	3	3	60
3646	3	11	217	4139	3	2	68
3709	3	9	282	4148	3	2	69
3717	3	9	307	4178	3	0	54
3749	3	8	229	4313	2	6	120
3767	3	7	246	4327	2	5	113
3806	3	5	135	4333	2	3	125

Vervolg bijlage 1

Proef III

Proef IV

dier nummer	leeftijd		dagen in lactatie	dier nummer	leeftijd		dagen in lactatie
	jaren	maanden			jaren	maanden	
3067	8	2	114	380	8	3	118
3460	6	8	96	423	7	2	115
3646	5	11	265	430	6	11	79
3698	5	9	125	441	6	8	91
3709	5	9	175	454	6	2	120
3764	5	8	251	468	5	9	102
3806	5	5	87	478	5	1	66
3985	4	9	99	500	4	3	117
4032	4	8	87	502	4	3	112
4040	4	7	119	505	4	2	92
4055	4	7	90	506	4	2	62
4056	4	6	249	507	4	2	69
4068	4	6	120	509	4	0	79
4076	4	5	105	512	4	0	88
4148	4	0	84	530	3	8	108
4158	4	0	92	535	3	2	118
4168	3	11	290	537	3	2	80
4280	3	7	92	538	3	2	123
4293	3	7	106	539	3	1	102
4313	3	5	84	540	3	1	98
4327	3	3	112	541	3	1	125
4478	2	8	240	559	2	7	139
4497	2	7	243	560	2	3	98
4503	2	7	248	561	2	2	86
				562	2	2	74
				563	2	1	76
				565	2	1	63
				568	2	1	64
				569	2	1	78
				570	2	1	66

Vervolg bijlage 1

Proef V

Proef VI

dier nummer	leeftijd		dagen in lactatie	dier nummer	leeftijd		dagen in lactatie
	jaren	maanden			jaren	maanden	
3067	8	4	209	380	8	5	191
3288	7	6	107	423	7	4	188
3346	7	3	192	430	7	1	152
3460	6	10	191	439	7	0	115
3698	5	11	220	441	6	10	164
3806	5	7	182	454	6	4	193
3864	5	4	117	468	5	11	175
3916	5	2	155	478	5	3	139
3940	5	1	156	485	5	1	124
3985	4	11	194	500	4	5	190
4032	4	10	182	502	4	5	185
4055	4	9	185	505	4	4	165
4076	4	7	200	506	4	4	135
4139	4	2	147	507	4	4	142
4158	4	2	187	509	4	2	152
4382	3	1	127	512	4	2	161
4526	2	6	168	521	4	0	116
4538	2	5	147	535	3	4	191
4566	2	3	134	537	3	4	153
4571	2	2	145	539	3	3	175
4573	2	2	122	540	3	3	171
4586	2	1	139	541	3	3	198
4590	2	1	145	547	3	1	134
4595	2	1	108	549	3	1	107
				560	2	5	171
				561	2	4	159
				563	2	3	149
				569	2	3	151

Bijlage 2 Chemische samenstelling en voederwaarde van het gras bij inkuilen in de verschillende proeven (alle getallen -behalve VEM- in grammen per kg zandhoudende droge stof; droge stof in het produkt)

Proef I

behandeling	droge stof	ruw eiwit	ruwe celstof	ruw as	suiker NI	VEM*	vre
voorperiode	239	187	181	168	122	843	140
blanco20	242	227	211	134	100	873	177
melasse20	253	207	184	145	141	889	158
mierezuur20	238	223	204	134	111	883	173

N.B. In deze proef is in de voorperiode melasse toegevoegd

Proef II

behandeling	droge stof	ruw eiwit	ruwe celstof	ruw as	suiker NI	VEM*	vre
voorperiode	275	233	215	137	76	919	189
blanco20	187	253	235	135	33	901	208
melasse20	205	240	223	131	57	920	196
mierezuur20	224	225	232	122	81	911	181

N.B. In deze proef is in de voorperiode melasse toegevoegd

Proef III

behandeling	droge stof	ruw eiwit	ruwe celstof	ruw as	suiker NI	VEM*	vre
voorperiode	469	190	241	107	110	902	147
Foraform20	245	201	242	110	103	903	157
Foraform25	279	197	227	110	113	923	153
Foraform30	354	192	243	108	105	898	149

N.B. In deze proef is in de voorperiode niets toegevoegd

Proef IV

behandeling	droge stof	ruw eiwit	ruwe celstof	ruw as	suiker NI	VEM*	vre
voorperiode	niet onderzocht						
melasse20	201	230	185	127	120	987	186
melasse25	271	234	188	127	119	986	190
melasse30	325	234	193	128	120	976	190

N.B. In deze proef is in de voorperiode niets toegevoegd

Proef V

behandeling	droge stof	ruw eiwit	ruwe celstof	ruw as	suiker NI	VEM*	vre
voorperiode	444	175	213	98	176	952	132
melasse20	172	174	220	112	130	920	131
melasse30	310	172	200	101	194	967	129
Foraform20	187	176	218	95	186	950	133
Foraform30	286	183	220	99	148	945	139

N.B. In deze proef is in de voorperiode niets toegevoegd

Vervolg bijlage 2

Proef VI

behandeling	droge stof	ruw eiwit	ruwe celstof	ruw as	suiker NI	VEM*	vre
voorperiode	422	191	232	107	96	919	147
melasse20	175	199	215	125	116	924	156
melasse30	296	209	234	120	109	902	165
Foraform20	166	226	229	116	92	931	182
Foraform30	304	218	234	114	99	920	174

N.B. In deze proef is in de voorperiode niets toegevoegd

* VEM is berekend m.b.v de regressieformule. (C.V.B. 1977).

Bijlage 3 Krachtvoersamenstelling in de verschillende proeven

Krachtvoersamenstelling proef I

Grondstofnaam	Aandeel %	Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):	
Citruspulp	30.0	RE (ruw eiwit)	156.7 g
Kokosschilfers	5.0	RV (ruw vet)	5.1 g
Maisgluten.v.m. Am.	13.0	As	* g
Palmpitschilfers	7.5	Ruwe celstof	12.7 g
Bietepulp	10.0	VEM	938.7
Raapzaadschroot eg	7.5	Vre	120.4 g
Zonnebloemschroot	2.5	Ca	9.1 g
Sojahullen	2.5	P	* g
Copra	2.0		
Bietmelasse	5.0		
Bietvinasse	4.0		
Protapec	3.5		
Poolse lupinen	5.0		
Mineralen	2.5		
* = niet bekend			

Krachtvoersamenstelling proef II

Grondstofnaam	Aandeel %	Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):	
Citruspulp	16.0	RE (ruw eiwit)	156.6 g
Kokosschilfers	12.5	RV (ruw vet)	* g
Maisgluten.v.m. Am.	22.0	As	* g
Palmpitschilfers	12.5	Ruwe celstof	* g
Raapzaadschroot eg	3.0	VEM	940.8
Sojaschroot	2.0	Vre	120.1 g
Sojahullen	15.0	Ca	* g
Melasse/Vinasse	7.0	P	* g
Safflowerpellets	5.0		
Lijnzaad	2.5		
Mineralen	2.5		
* = niet bekend			

Vervolg bijlage 3

Krachtvoersamenstelling proef III en V

Bij deze proeven zijn twee soorten krachtvoer gevoerd; de helft van de dieren kreeg krachtvoer A en de andere helft krachtvoer B

Krachtvoer A

Grondstofnaam	Aandeel %	Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):	
Kokosschilfers	10.0	RE (ruw eiwit)	161 g
Maisgluten.v.m. Am.	25.0	RV (ruw vet)	48.5 g
Palmpitschilfers	7.5	As	85.8 g
Bietepulp	17.0	Ruwe celstof	147.6 g
Raapzaadschroot eg	2.0	VEM	943
Sojaschroot	4.0	Vre	123.8 g
Sojahullen	20.0	Ca	7.7 g
Melasse/Vinasse	9.0	P	4.1
Palmpitten	3.0		
Mineralen	2.5		

Krachtvoer B

Grondstofnaam	Aandeel %	Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):	
Kokosschilfers	7.5	RE (ruw eiwit)	156.9 g
Mais	16.0	RV (ruw vet)	41.2 g
Maisgluten.v.m. Am.	30.0	As	77.1 g
Raapzaadschroot eg	4.5	Ruwe celstof	80.0 g
Tarwe	17.5	VEM	952
Sojahullen	11.0	Vre	120.2 g
Vinasse	9.5	Ca	5.6 g
Palmpitten	1.5	P	4.8
Mineralen	2.5		

Vervolg bijlage 3

Krachtvoersamenstelling proef IV en VI

Bij deze proeven zijn twee soorten krachtvoer gevoerd; de helft van de dieren kreeg krachtvoer A en de andere helft krachtvoer B

Krachtvoer A

Grondstofnaam	Aandeel %	Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):	
Kokosschilfers	2.5	RE (ruw eiwit)	159.4 g
Maisgluten.v.m. Am.	15.6	RV (ruw vet)	52 g
Palm pitschilfers	17.9	As	88.9 g
Bietepulp	25.0	Ruwe celstof	148.8 g
Citruspulp	2.5	VEM	941
Raapzaadschroot eg	1.1	Vre	120.2 g
Sojabonen	6.2	Ca	7.0 g
Sojahullen	10.0	P	4.5
Protapec	10.0		
Melasse/Vinasse	7.0		
Destructievet	0.7		
Mineralen	1.5		

Krachtvoer B

Grondstofnaam	Aandeel %	Bevat per kg produkt (alle gehalten berekend):	
Kokosschilfers	9.3	RE (ruw eiwit)	159.1 g
Mais	8.9	RV (ruw vet)	39.7 g
Voerbonen	9.7	As	85.6 g
Maisgluten.v.m. Am.	30.0	Ruwe celstof	76.3 g
Palm pitschilfers	0.7	VEM	940
Maisvoermeel	15.3	Vre	120.1 g
Tapioca	4.4	Ca	7.2 g
Protapec	3.8	P	5.0 g
Bietepulp	5.9		
Citruspulp	2.5		
Melasse/Vinasse	7.0		
Destructievet	0.3		
Mineralen	2.		

Bijlage 4 Droge-stofopname in kg (zandhoudend) van geconserveerd gras dat zonder toevoegmiddel (blanco) of met mierzuur of met melasse is ingekuuld. Gegevens per koe per week en gemiddelde opname over drie weken. Opname niet gecorrigeerd voor vluchtige bestanddelen. Opname niet gecorrigeerd voor voorperiode

Proef I

Koe nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname gemiddeld hoofdperiode
2507	blanco25	8.40	9.83	9.81	10.51	10.05
3288	blanco25	11.60	11.41	11.44	11.89	11.58
3472	blanco25	12.55	13.63	12.67	14.16	13.49
3493	blanco25	13.02	13.99	10.65	12.49	12.38
3513	blanco25	10.04	12.12	10.01	10.95	11.03
3524	blanco25	13.01	12.62	12.25	13.06	12.64
3640	blanco25	13.50	12.99	12.43	13.46	12.96
3767	blanco25	9.27	11.51	11.20	12.22	11.64
2951	melasse25	11.71	13.36	13.33	13.94	13.54
2965	melasse25	11.17	12.56	12.23	12.34	12.38
2977	melasse25	10.12	12.46	11.71	12.57	12.25
3188	melasse25	11.56	13.50	13.51	14.51	13.84
3255	melasse25	12.19	13.48	12.86	13.48	13.27
3484	melasse25	13.33	13.43	13.27	13.48	13.39
3646	melasse25	10.63	12.58	12.44	13.11	12.71
3709	melasse25	11.63	12.80	11.78	12.24	12.27
3190	mierzuur25	12.17	12.90	12.51	14.36	13.26
3223	mierzuur25	12.17	12.73	11.67	12.94	12.45
3248	mierzuur25	10.01	10.81	9.62	11.46	10.63
3460	mierzuur25	10.63	11.51	10.54	12.95	11.67
3717	mierzuur25	10.57	11.78	11.22	12.47	11.82
3749	mierzuur25	10.72	11.92	10.70	12.07	11.56
3806	mierzuur25	9.98	9.75	10.71	10.76	10.40

Vervolg bijlage 4

Proef II

Koe nummer	grassoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname gemiddeld hoofdperiode
2471	blanco20	9.94	7.72	8.49	6.78	7.66
3188	blanco20	13.99	9.14	11.25	11.50	10.63
3255	blanco20	11.72	8.53	9.16	8.97	8.89
3375	blanco20	14.45	9.20	9.63	9.42	9.42
4032	blanco20	13.48	8.91	10.06	8.03	9.00
4096	blanco20	13.87	8.79	9.99	9.86	9.54
4178	blanco20	11.81	9.44	10.64	9.79	9.96
4327	blanco20	12.12	8.18	9.19	8.74	8.70
3798	melasse20	12.81	10.81	12.53	11.16	11.50
3806	melasse20	11.76	11.14	10.93	11.04	11.04
3916	melasse20	13.79	11.20	11.93	11.95	11.69
3940	melasse20	14.15	12.78	13.72	12.99	13.16
4017	melasse20	13.25	11.53	11.75	11.66	11.65
4076	melasse20	14.85	12.48	13.22	12.59	12.76
4139	melasse20	12.97	12.57	12.77	12.61	12.65
4313	melasse20	11.40	9.82	9.99	10.60	10.14
3223	mierezuur20	13.33	12.51	13.70	13.11	13.10
3288	mierezuur20	13.85	12.90	12.51	13.10	12.84
3460	mierezuur20	11.71	12.89	13.05	12.61	12.85
3709	mierezuur20	13.71	12.16	13.08	13.00	12.75
4040	mierezuur20	11.80	11.12	11.58	11.51	11.40
4095	mierezuur20	13.07	13.02	14.35	13.75	13.71
4148	mierezuur20	14.46	11.25	11.01	12.80	11.69
4333	mierezuur20	11.88	11.23	11.66	11.40	11.43

Vervolg bijlage 4

Proef III

Koe nummer	kuilsoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname week 4	opname gemiddeld hoofdperiode
3698	Foraform20	13.92	13.35	11.38	13.20	13.42	12.84
3764	Foraform20	14.76	14.75	15.34	14.13	14.85	14.77
4040	Foraform20	11.15	13.65	11.91	12.55	11.90	12.50
4055	Foraform20	11.57	12.24	11.65	11.89	10.90	11.67
4068	Foraform20	12.54	14.38	13.51	13.12	13.06	13.51
4148	Foraform20	15.28	16.92	17.15	14.93	15.06	16.01
4327	Foraform20	11.57	12.14	11.11	11.87	12.01	11.78
4478	Foraform20	10.91	10.16	10.55	11.30	11.22	10.81
3067	Foraform25	12.13	11.63	11.15	12.03	11.97	11.69
3460	Foraform25	13.75	13.03	12.97	13.20	14.00	13.30
3709	Foraform25	12.57	12.45	12.89	12.31	12.13	12.45
4032	Foraform25	13.34	12.57	12.25	11.20	11.56	11.89
4076	Foraform25	14.24	14.22	13.48	13.20	12.75	13.41
4168	Foraform25	13.40	13.01	13.35	13.12	13.06	13.13
4280	Foraform25	11.46	11.77	10.50	11.33	11.60	11.30
4497	Foraform25	10.65	9.63	8.78	10.72	10.66	9.95
3646	Foraform30	15.24	14.67	15.38	13.71	14.85	14.65
3806	Foraform30	11.38	10.96	12.04	11.49	12.08	11.64
3985	Foraform30	14.61	13.57	15.33	13.10	14.52	14.13
4056	Foraform30	14.28	13.58	14.29	13.89	13.64	13.85
4158	Foraform30	12.72	12.46	12.19	13.04	13.15	12.71
4293	Foraform30	13.48	13.12	13.26	12.37	13.31	13.02
4313	Foraform30	11.80	12.73	12.20	11.19	11.42	11.88
4503	Foraform30	8.84	5.48	7.06	9.48	10.94	8.24

Vervolg bijlage 4

Proef IV

Koe nummer	kuilsoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname week 4	opname gemiddeld hoofdperiode
423	melasse20	11.01	11.49	10.42	10.38	11.96	11.01
441	melasse20	10.79	12.49	11.38	11.74	12.75	12.06
478	melasse20	9.33	11.01	10.15	11.21	11.27	10.89
502	melasse20	10.44	10.49	11.06	10.42	12.03	10.94
512	melasse20	9.81	12.12	12.39	11.67	12.33	12.12
535	melasse20	10.80	9.78	10.77	10.17	10.93	10.39
538	melasse20	10.69	12.17	12.35	11.44	12.76	12.15
560	melasse20	9.09	9.41	10.50	10.35	10.85	10.25
563	melasse20	6.18	5.77	6.50	7.32	7.82	6.80
568	melasse20	4.64	6.10	6.67	6.32	6.49	6.39
380	melasse25	8.96	11.59	10.82	10.95	10.58	11.01
454	melasse25	9.82	13.06	11.90	12.28	11.47	12.22
505	melasse25	10.29	13.27	13.45	14.42	12.98	13.56
507	melasse25	9.20	11.02	11.37	12.16	12.72	11.77
530	melasse25	10.22	12.14	11.60	12.29	10.80	11.75
540	melasse25	10.01	12.06	12.40	12.27	11.85	12.16
541	melasse25	9.75	10.99	11.29	12.30	9.74	11.08
559	melasse25	9.57	10.85	11.22	12.31	11.44	11.46
569	melasse25	7.84	9.33	9.86	10.33	10.06	9.89
570	melasse25	6.68	9.79	10.46	9.97	9.14	9.88
430	melasse30	8.65	12.79	13.25	13.03	12.00	12.81
468	melasse30	9.41	12.38	11.81	12.23	12.40	12.19
500	melasse30	9.00	10.66	8.39	9.77	11.41	9.99
506	melasse30	10.07	11.57	11.46	11.70	12.31	11.73
509	melasse30	10.41	12.28	11.92	12.36	11.67	12.08
537	melasse30	9.69	11.61	12.75	12.52	12.15	12.26
539	melasse30	10.68	13.16	13.25	12.99	13.26	13.16
561	melasse30	7.41	9.98	10.93	10.85	9.87	10.44
562	melasse30	7.00	10.43	9.96	9.72	10.21	10.07
565	melasse30	5.79	6.84	7.08	7.03	8.38	7.28

Vervolg bijlage 4

Proef V

Koe	kuilsoort	gemiddelde	opname	opname	opname	opname	opname
nummer		opname voorperiode	week 1	week 2	week 3	week 4	gemiddeld hoofdperiode
3916	melasse20	13.54	11.79	11.37	13.60	12.73	12.28
3940	melasse20	15.68	12.84	13.50	14.15	11.85	13.10
4076	melasse20	15.15	13.37	13.44	14.46	13.56	13.67
4158	melasse20	13.88	11.45	11.86	12.61	11.92	11.93
4538	melasse20	10.73	8.21	8.64	8.43	8.51	8.44
4595	melasse20	7.42	8.07	8.88	8.57	7.47	8.27
3067	melasse35	13.44	13.08	13.47	12.41	13.05	13.03
3288	melasse35	13.21	11.70	11.69	12.16	11.58	11.77
3460	melasse35	14.79	15.42	14.62	13.31	14.90	14.61
4032	melasse35	13.89	14.42	14.25	14.49	14.45	14.40
4571	melasse35	10.35	11.05	11.59	12.26	11.46	11.56
4590	melasse35	9.86	10.86	11.54	11.78	11.29	11.35
3346	Foraform20	13.72	12.53	13.05	12.06	10.98	12.23
3698	Foraform20	13.51	12.95	12.37	13.22	12.07	12.65
4055	Foraform20	12.61	11.34	11.95	11.98	11.45	11.68
4382	Foraform20	13.86	12.36	12.11	12.57	10.65	11.96
4526	Foraform20	11.41	10.77	12.29	10.52	9.99	10.96
4573	Foraform20	8.83	9.61	10.08	9.68	10.01	9.84
3806	Foraform35	12.54	10.75	10.84	11.37	10.39	10.83
3864	Foraform35	15.69	16.09	14.86	14.59	12.42	14.60
3985	Foraform35	14.98	14.07	13.07	13.13	12.99	13.34
4139	Foraform35	14.33	12.86	11.39	12.00	11.22	11.90
4566	Foraform35	8.12	8.37	7.68	7.65	8.18	7.98
4586	Foraform35	9.42	9.44	11.08	10.17	11.09	10.42

Vervolg bijlage 4

Proef VI

Koe nummer	kuilsoort	gemiddelde opname voorperiode	opname week 1	opname week 2	opname week 3	opname week 4	opname gemiddeld hoofdperiode
423	melasse20	11.08	8.22	8.49	8.83	8.69	8.56
430	melasse20	11.36	7.92	9.47	7.91	7.93	8.31
505	melasse20	11.12	10.71	10.29	10.67	10.47	10.53
535	melasse20	10.36	9.67	9.72	9.38	8.88	9.41
539	melasse20	10.34	7.97	7.86	8.38	8.83	8.26
547	melasse20	10.37	7.22	7.30	9.24	9.09	8.21
560	melasse20	9.87	9.00	7.47	8.42	8.93	8.46
380	melasse35	10.93	11.05	9.55	10.23	10.35	10.30
468	melasse35	10.91	12.16	10.77	*	*	11.47
478	melasse35	10.87	9.73	9.28	10.63	11.91	10.39
500	melasse35	9.90	9.03	9.83	10.55	10.40	9.95
502	melasse35	10.74	8.95	10.08	9.30	10.51	9.71
537	melasse35	11.03	9.55	10.10	9.36	9.79	9.70
561	melasse35	9.96	9.84	10.72	10.22	10.38	10.29
439	Foraform20	10.85	11.02	9.36	10.28	11.29	10.49
454	Foraform20	9.59	8.52	7.94	7.11	8.97	8.14
485	Foraform20	10.32	9.68	9.45	*	8.57	9.26
509	Foraform20	11.60	10.31	9.38	*	8.23	9.38
512	Foraform20	11.01	10.44	9.97	11.13	10.04	10.40
540	Foraform20	10.14	9.72	9.63	9.21	10.17	9.68
563	Foraform20	7.51	7.83	7.86	9.20	8.04	8.23
441	Foraform35	12.11	8.60	8.62	6.22	8.14	7.90
506	Foraform35	11.87	11.16	9.71	12.06	12.12	11.26
507	Foraform35	11.32	9.69	9.54	9.97	11.80	10.25
521	Foraform35	12.05	13.49	11.92	*	12.99	12.93
541	Foraform35	10.94	10.96	10.25	11.82	13.98	11.75
549	Foraform35	9.13	8.86	9.98	8.69	9.68	9.30
569	Foraform35	8.92	8.95	8.86	11.22	10.60	9.91

ACTUELE RAPPORTEN + JAAR VAN UITGAVE

Nr.	Prijs
82 Vleesstieren in geïsoleerde en ongeïsoleerde stallen. Onderzoek op de Vlierd 1976-1980	7,50
83 Voersystemen in de melkveehouderij. 1982	7,50
84 Snijmais en/of graskuil in rantsoenen voor vleesstieren. 1982	7,50
85 De computer op het melkveebedrijf, een economisch-technische oriëntatie. 1982	7,50
86 Bronsinductie bij schapen. 1983	7,50
87 Het inkuielen van perspulp. 1982	7,50
88 Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. 1983	10,00
89 Drie keer per dag melken. 1983	10,00
90 Invloed van berijden op productie en persistentie van grassoorten. 1983	10,00
91 Zomerstalvoeding op een melkveebedrijf. 1983	12,50
92 Conservering en bewaring van eiwitrijke aardappelvezels. 1984	10,00
93 Het vergisten van rundveemest in een propstroom biogasinstallatie. 1984	25,00
94 Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf. 1984	25,00
95 Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag. 1984	10,00
96 Rendabiliteit van beregning op melkveebedrijven en waterbehoefte van de Gelderse Landbouwronden. Basisrapport nr. 4. Rendabiliteit van beregning op gezinsbedrijven. 1984	25,00
97 Opname van Engels raaigras, rietzwenkgras, en Italiaans raaigras door melkvee. 1984	12,50
98 Het dikbilfenomeen bij het rund. Literatuuroverzicht met commentaar. 1985	25,00
99 Opbrengst en opname van gras bij verschillende mengsels en zaaizaadhoeveelheden. 1985	25,00
100 Strooisels in de paardenhouderij en arbeidsverbruik bij instrooien en uitmesten. 1986	25,00
101 Productie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. 1986	45,00
102 Invloed van de afkalftijd op de voedervoorziening van melkvee. Berekeningen in het kader van een studie naar de bedrijfseconomische gevolgen van verschillende afkalftijden. 1986	25,00
103 Stikstofwerking van geïnjecteerde runderdrijfmest op grasland. 1987	25,00
104 Invloed verhoogd grasaanbod op melkproductie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. 1987	15,00
105 Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen. 1987	25,00
106 Effect van monensin op coccidiose bij lammeren. 1987	25,00
107 De invloed van de zwaarte van een snede op de hergroei van gras. 1987	25,00
108 Oogst en conservering van luzerne. 1987	15,00
109 De nawerking van eerder gegeven stikstof. 1989	25,00
110 Invloed stikstofbemesting en zwaarte voorgaande snede op hergroei van gras. 1987	15,00
111 Melkveehouderij en milieu. 1988	17,50
112 Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf. 1988	25,00
113 Vorstschade in grasland. 1988	25,00
114 Grasproductie en benutting bij de beweidingssystemen O4 en B4. 1989	25,00
115 Bodem, vegetatie, productie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen. 1989	25,00
116 Simulatie van voeding en groei van jongvee. Toelichting op een computerprogramma. 1989	25,00
117 Verdeling en toevoegmiddelen bij het inkuielen van gras. 1989	25,00
118 Effect oogstmachines en melasse op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. 1989	25,00
119 Invloed van toevoegmiddelen op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. 1989	25,00
120 Korrelkeuzen bij de oogst van snijmais. 1989	25,00
121 Invloed van het toevoegen van melasse aan gras. 1989	25,00
122 Het schaapmodel. 1989	25,00
123 Bemonstering, kwaliteit en voederwaardering van graskuil. 1990	25,00
124 Grasproductie en -benutting bij de beweidingssystemen B4 en B4+4. 1990	25,00
125 Opname van diploid en tetraploid in Engels raaigras. 1990	25,00
126 Bedrijfsmodel voor veenweidegebieden met verweving van natuur- en veehoudersbelangen. 1990	25,00
127 Graslandgebruik, bemesting en voedervoorziening op bedrijven met beheersbeperkingen. 1990	25,00
128 Continuagebruik van Italiaans raaigras in vergelijking met Mk1-mengsel op komklei. 1990	25,00
129 Vriespunt van boerderijmelk. 1990	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.