



Praktijkrapport Rundvee 38

Cigarant® als krachtvoervervanger in een graskuilrantsoen voor melkvee



Oktober 2003

Rundvee





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

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

Aansprakelijkheid

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 1570-1816
Eerste druk 2003/oplage 200
Prijs € 17,50

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

Referaat

ISSN 1570-1816

Klop, A. e.a. Animal Sciences Group, divisie
Praktijkonderzoek

Cigarant[®] als krachtvoervervanger in een
graskuilrantsoen voor melkvee (2003)

PraktijkRapport Rundvee 38

17 pagina's, 2 figuren, 9 tabellen

Cigarant[®] is een vochtrijk diervoeder dat in melkvee rantsoenen krachtvoer kan vervangen. In een proef met twee groepen koeien werd geen verschil in voeropname en melkproductie gevonden als 3 kg krachtvoer werd vervangen. Met bijproducten als Cigarant[®] kan het basisrantsoen voor melkvee worden geoptimaliseerd.

Trefwoorden:

Cigarant, krachtvoer, melkkoeien, voeding



Praktijkrapport Rundvee 38

Cigarant® als krachtvoervervanger in een graskuilrantsoen voor melkvee

Cigarant® as a substitution for concentrates in a diet with grassilage for dairy cows

A. Klop
G.J. Remmelink
K.M. van Houwelingen

Oktober 2003

Voorwoord

Voor u ligt het rapport “Cigarant® als krachtvoervanger in een graskuilrantsoen voor melkvee”. Dit rapport beschrijft een productieproef met melkvee waarin het effect van krachtvoervanging door Cigarant® op de melkproductie is onderzocht. In de onderzochte situatie bestond het basisrantsoen uit graskuil uit het veenweidegebied. De proef is uitgevoerd op Praktijkcentrum Zegveld in opdracht van Suiker Unie en Agrifirm. Cigarant® is een vochtrijk bijproduct dat in melkveerantsoenen als vervanger van krachtvoer kan worden gebruikt. In de Veevoedertabel van het Centraal Veevoederbureau wordt Cigarant® vermeld als Cichorei-perspulp. Het product is dankzij een goede celwandverteerbaarheid een energierijk voedermiddel. Door het toepassen van vochtrijke eiwitarme bijproducten in het basisrantsoen kan de eiwitbenutting en celwandvertering van het totale rantsoen worden verbeterd.

G. van Duinkerken,
Clustermanager Diervoeding

Samenvatting

Cigarant[®] is een product dat beschikbaar komt bij de verwerking van cichoreiwortels. Het product wordt met een droge-stofgehalte van $\pm 23\%$ afgezet als vochtrijk diervoeder in de rundveehouderij. Cigarant[®] is een relatief nieuw product (vanaf 1992) dat voor wat betreft de samenstelling, voederwaarde, uiterlijke kenmerken en toepassingsmogelijkheden veel lijkt op bietenperspulp. Cigarant[®] is een energierijk product dankzij veel goed verteerbare celwanden. Cigarant[®] is een merknaam, het product wordt in de Veevoedertabel als Cichorei-perspulp vermeld.

Op Praktijkcentrum Zegveld is tijdens de winterperiode 2002/2003 een voederproef met Cigarant[®] uitgevoerd, waarin een deel van het krachtvoer werd vervangen door Cigarant[®]. Om een vergelijkbaar eiwitniveau in het rantsoen te bereiken werd nog een klein deel van het krachtvoer vervangen door een eiwitrijk krachtvoermengsel (Simplimix).

De proefperiode bestond uit een voorperiode van 3 weken en een hoofdperiode van 5 weken. Het basisrantsoen werd groepsgewijs aan het voerhek verstrekt, krachtvoer werd individueel verstrekt in de melkstal en in krachtvoerboxen in de ligboxenstal. De dieren werden 2 keer per dag op vaste tijden gemolken. In de voorperiode zijn 36 dieren ingezet. Met de gegevens uit de voorperiode zijn 32 melkkoeien geselecteerd die verdeeld werden in twee gelijkwaardige groepen op basis van lactatienummer en -stadium en melkproductie. In de hoofdperiode bestond elke groep uit 6 vaarzen en 10 oudere koeien. Tijdens deze periode werden de twee groepen gescheiden via hekwerk in de stal. Aan het begin van de proef waren de dieren gemiddeld 60 dagen in lactatie.

Tijdens de voorperiode kregen alle dieren hetzelfde basisrantsoen, t.w. onbeperkte verstrekking van het basisrantsoen bestaande uit graskuil, Cigarant[®] en Simplimix. De verhouding van deze voeders in het gemengde rantsoen was zodanig dat de opname van Cigarant[®] en Simplimix respectievelijk 1,3 en 0,3 kg ds per dag was. De gemiddelde gift aanvullend krachtvoer was in de voorperiode 9,6 kg product per dag.

In de hoofdperiode kreeg één groep graskuil en krachtvoer (Controle groep). Bij de andere groep (Cigarant groep) werd 3 kg drogestof krachtvoer vervangen door 2,5 kg ds Cigarant[®] en 0,5 kg ds Simplimix. De opname van het basisrantsoen werd dagelijks per groep geregistreerd. De krachtvoeropname werd per dier per dag vastgelegd. Melkproductie werd per melkmaal geregistreerd en het vet-, eiwit- en lactosegehalte werden wekelijks onderzocht. Gedurende de proef werden wekelijks voermonsters genomen voor analyse van drogestof, de chemische samenstelling en verteerbaarheid.

De gemiddelde voeropname in voor- en hoofdperiode lag op een goed niveau. In de voorperiode realiseerden de dieren een totale voeropname van 22,0 kg ds, waarvan 11,8 uit graskuil, 1,3 uit Cigarant[®], 0,3 uit Simplimix en 8,6 uit krachtvoer. In de hoofdperiode was de totale voeropname van de Cigarant en Controle groep respectievelijk 22,4 en 21,9 kg ds per dier per dag. De totale opname van krachtvoer, Cigarant[®] en Simplimix van de Cigarant groep en krachtvoer van de Controle groep was resp. 10,0 en 10,1 kg ds per dier per dag. De gemiddelde opname van graskuil was voor de Cigarant groep 12,4 en voor de Controle groep 11,8 kg ds per koe per dag. Vanwege de opzet van de proef (groepsvoeding) was het niet mogelijk om de voeropname gegevens statistisch te toetsen, hierdoor kon er geen uitspraak gedaan worden of de voeropname wezenlijk verschillend was tussen de behandelingen.

De koeien produceerden in de voorperiode gemiddeld 33,4 kg melk per dag. In de hoofdperiode was de melkproductie 32,4 kg voor de Cigarant groep en 32,5 kg voor de Controle groep. De gehalten in melk lagen op een normaal niveau en waren evenals de melkproductie niet significant verschillend tussen de behandelingen. Diergewichten en conditiescores waren niet verschillend voor de verschillende behandelingen. In de hoofdperiode was de berekende VEM dekking (VEM opname uitgedrukt in % van de VEM behoefte) voor Cigarant en Controle respectievelijk 99 en 97 %. Voor de DVE dekking lagen deze kengetallen op 105 (Cigarant) en 103 % (Controle).

Summary

Cigarant[®] is a wet by-product of chicory roots processing. The product is sold as feed for cattle with a dry matter content of \pm 23%. Cigarant[®] is a relatively new product (1992), which is fairly similar to pressed sugarbeet pulp in terms of composition, energy value, external characteristics and possible applications. Cigarant[®] is an energy-rich product thanks to many well digestible cell walls. Cigarant[®] is a brand name, the product is mentioned as pressed chicory pulp in the table for Animal Feed.

At research station Zegveld a feed experiment with Cigarant[®] was carried out during the winter period 2002/2003. Part of the concentrates ration was replaced by Cigarant[®]. To attain a comparable protein level in the ration, another small part of concentrates was replaced by a protein-rich concentrates mix (Simplimix).

The experimental period covered one pre-period of 3 weeks and a main period of 5 weeks. The base ration was supplied in groups at the feeding rack, concentrate was supplied individually in the milking parlour and in the concentrates boxes in the cubicle house. The animals were milked twice a day at a fixed time. In the pre-period 36 animals were selected. With the data on this pre-period, 32 dairy cows were selected and were divided into two equal groups, on the basis of lactation number and stage, and milk production. In the main period each group consisted of 6 heifers and 10 older cows. During this period the two groups were separated through racks in the facility. At the beginning of the experiment the animals had been in lactation for 60 days, on average. During the pre-period all animals received the same base ration, that is unlimited supply of the base ration, consisting of grass silage, Cigarant[®] and Simplimix. The proportion of these feeds in the mixed ration was such that the intake of Cigarant[®] and Simplimix was 1.3 and 0.3 kg of dry matter per day respectively. The average ration of supplementary concentrates was 9.6 kg product per day in the pre-period.

In the main period one group of animals received grass silage and concentrates (control group). In the other group (Cigarant group) 3 kg of dry matter concentrates were replaced by 2.5 kg of dry matter Cigarant[®] and 0.5 kg of dry matter Simplimix. The intake of the base ration was recorded per group per day. The intake of concentrates was recorded per animal per day. Milk production was recorded per milking and the contents of fat, protein and lactose were examined weekly. During the experiment weekly feed samples were taken for analysis of dry matter, chemical composition and digestibility.

The average feed intake in pre- and main periods was adequate. In the pre-period the animals had a total feed intake of 22.0 kg of dry matter, of which 11.8 from grass silage, 1.3 from Cigarant[®], 0.3 from Simplimix and 8.6 from concentrates. In the main period total feed intake from the Cigarant and control group was 22.4 and 21.9 kg of dry matter per animal per day respectively. Total intake of concentrates, Cigarant[®] and Simplimix by the Cigarant group and that of the control group was 10.0 and 10.1 kg of dry matter per animal per day respectively. The average intake of grass silage was 12.4 kg of dry matter for the Cigarant group and 11.8 kg of dry matter for the control group per animal per day. Due to the set-up of the experiment (group feeding) it was not possible to test the feed intake data statistically. That is why no conclusions could be drawn as to whether feed intake was significantly different between the treatments.

Milk production in the pre-period was on average 33.4 kg of milk per day per cow. In the main period this was 32.4 kg for the Cigarant group and 32.5 kg for the control group. The contents in milk were at a normal level and no significant difference could be observed between the treatments, just as with milk production. The treatments did not show any difference as to animal weights and condition scores either. In the main period the computed VEM (net energy for lactation) coverage was 99 % and 97% for the Cigarant and control group respectively (VEM intake expressed in % of the VEM-need). The DVE (digestible protein available in the intestine) coverage was 105 % (Cigarant) and 103% (control).

Abstract

ISSN 1570-1816

Klop, A. et al. Animal Sciences Group, division Applied Research

Cigarant[®] as a substitution for concentrates in grass silage rations for dairy cattle (2003)

PV-Applied Research Report Cattle

17 pages, 2 figures, 9 tables

Cigarant[®] is a wet by-product that can be used as a substitute for concentrates in dairy cattle rations. An experiment with two groups of cattle showed no difference as to feed intake and milk production, if 3 kg of concentrates were replaced. With by-products as Cigarant[®] the base ration for dairy cattle can be optimised.

Key words:

Cigarant, concentrates, dairy cattle, feed

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Materiaal en methode	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Proefopzet	2
2.2.1	Indeling en tijdschema	2
2.2.2	Behandelingen	3
2.2.3	Rantsoenen en voermethoden	3
2.2.4	Voeders	3
2.3	Metingen, bemonstering, berekeningen en analyse	4
2.3.1	Voersamenstelling	4
2.3.2	Voeropname	4
2.3.3	Melkproductie en melksamenstelling	4
2.3.4	Lichaamsgewicht en conditiescore	4
2.4	Statistische analyse	5
2.4.1	Voeropname	5
2.4.2	Productiegegevens	5
3	Resultaten	6
3.1	Samenstelling voeders	6
3.2	Voer- en nutriëntenopname	7
3.2.1	Voorperiode	7
3.2.2	Hoofdperiode	8
3.2.3	Rantsoensamenstelling	9
3.3	Melkproductie	9
3.3.1	Melkgift en melksamenstelling tijdens de voorperiode	9
3.3.2	Melkproductie en melksamenstelling tijdens de hoofdperiode, analyse met blokindeling en covariantie	9
3.4	Gewicht en conditiescore	11
3.5	Energie- en eiwitbalans	11
4	Conclusies	12
5	Praktijktoepassing	13
Bijlagen	14
Bijlage 1	Diergegevens	14
Bijlage 2	Melkproductieresultaten	15
Bijlage 3	Data behorend bij figuur1 (voeropname) en figuur 2 (melkproductie)	16
Literatuur	17

1 Inleiding

Cigarant[®] is een product dat beschikbaar komt bij de verwerking van cichoreiwortels. Cichorei wordt geteeld voor de winning van inuline en fructosestroop. De winning van deze producten uit cichorei lijkt veel op de winning van suiker uit suikerbieten. Cigarant[®] is een merknaam, in de Veevoedertabel wordt het product vermeld als Cichorei-perspulp. Cigarant[®] lijkt uiterlijk veel op bietenperspulp en wordt meestal ingekuild. Cigarant[®] is een energierijk product dat toegepast kan worden in rantsoenen voor rundvee. Cigarant[®] kan geleverd worden van september tot en met februari. Na aankomst op het bedrijf wordt het product ingekuild waarbij licht aandrukken gewenst is. De kuil wordt met plastic en een laagje grond afgedekt. Twee weken na inkuilen kan al van het product worden gevoerd waarbij een voersnelheid van minimaal 1 meter per week gewenst is.

Cigarant[®] is een vochtrijk krachtvoeder dat geschikt is als voedermiddel voor herkauwers. Cigarant[®] heeft een hoge energiewaarde dankzij een hoog aandeel goed verteerbare celwanden. Het ruw eiwitgehalte van Cigarant[®] is laag, maar door de hoge waarde aan Fermenteerbare Organische Stof (FOS) kan in de pens veel microbiel eiwit worden gevormd mits er uit andere producten in het rantsoen voldoende pensafbreekbaar (onbestendig) eiwit beschikbaar is. Vanwege de lage Onbestendig Eiwit Balans (OEB) waarde van Cigarant[®] is het product goed toepasbaar in basisrantsoenen met een hoge OEB. In een aantal gebieden in Nederland zijn de mogelijkheden om naast gras andere voedergewassen te verbouwen beperkt. In die gebieden, met name het veenweidegebied, kunnen eiwitarme bijproducten, als Cigarant[®], een gewenste aanvulling zijn in het basisrantsoen. Zeker als er op het bedrijf voldoende ruwvoer aanwezig is en het niet nodig is om eiwitarme ruwvoerders aan te kopen. Met Cigarant[®] in het rantsoen wordt krachtvoer vervangen. Cigarant[®] kan, dankzij een goede celwandverteerbaarheid, ook in rantsoenen met snijmaïs een positieve bijdrage leveren aan de totale celwandvertering van het rantsoen. De toepasbaarheid op het bedrijf hangt af van de beschikbare opslagruimte en de mogelijkheden voor het vervoederen van bijproducten. Daarnaast zal de (voederwaarde)prijs van bijproducten in verhouding tot die van krachtvoer een rol spelen. Dit rapport beschrijft een productieproef met melkvee waarin het effect van krachtvoervervanging door Cigarant[®] op de melkproductie is onderzocht. In de onderzochte situatie bestond het basisrantsoen uit graskuil uit het veenweidegebied.

2 Materiaal en methode

2.1 Algemeen

De proef is uitgevoerd op Praktijkcentrum Zegveld tijdens het stalseizoen 2002/2003. Voor de proef is een partij Cigarant[®] aangekocht en ingekuuld. Op 9 november 2002 is door Agrifirm ± 73.000 kg product geleverd met een drogestof gehalte van 23,3 %. Cigarant[®] is direct na aankomst op het Praktijkcentrum ingekuuld in een lage smalle rijkui. De rijkui is afgedekt met plastic en een laagje grond. In de proef zijn twee behandelingen vergeleken, namelijk een "Controle" rantsoen bestaande uit graskui en krachtvoer en een rantsoen waarbij een deel van het krachtvoer werd vervangen door Cigarant[®] en aanvullend een eiwitrijk krachtvoermengsel (Simplimix). In het vervolg van dit rapport wordt het voer dat aan het voerhek wordt verstrekt vaak aangeduid met de term basisrantsoen. De behandelingen in de hoofdperiode worden aangeduid als Cigarant (groep) en Controle (groep).

De koeien werden gehuisvest in een ligboxenstal. Het basisrantsoen werd verstrekt aan het voerhek. Krachtvoer werd deels in de melkstal en verder via krachtvoerboxen in de stal verstrekt. De dieren werden twee keer per dag gemolken. Tijdens de voorperiode zijn de dieren als één groep gehouden, tijdens de hoofdperiode zijn de twee groepen in de stal gescheiden gehuisvest.

De proef is uitgevoerd met een gedeelte van de melkgevende veestapel. De zwartbonte dieren hebben een overwegend Holstein Frisian bloedvoering. Alle dieren zijn op dezelfde datum in de proef gekomen en de proef is ook voor alle dieren op dezelfde datum beëindigd. In de voorperiode is gestart met 36 dieren. Voor de hoofdperiode zijn 32 dieren ingedeeld waaronder 12 vaarzen. Bij de aanvang van de proef waren de proefdieren gemiddeld in de 60^e dag van de lactatie, aan het einde was dat gemiddeld dag 114 na afkalven. Gegevens van de individuele proefdieren zijn weergegeven in bijlage 1.

2.2 Proefopzet

De proefperiode bestond uit een voorperiode van drie weken en daarop aansluitend een hoofdperiode van vijf weken. Tijdens de voorperiode kregen alle dieren hetzelfde rantsoen. Op basis van de resultaten van de voorperiode zijn de dieren ingedeeld in twee gelijkwaardige groepen. Het basisrantsoen werd groepsgewijs verstrekt, terwijl het krachtvoer individueel werd verstrekt in de melkstal en in krachtvoerboxen in de stal.

2.2.1 Indeling en tijdschema

Voor de proef zijn uit de veestapel 36 dieren geselecteerd op basis van lactatiestadium en actuele melkproductie. De proef is gestart op 29 december 2002 en beëindigd op 21 februari 2003. Het tijdschema van de proef staat in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tijdschema proef

Proefweek	Datum begin	Datum eind	Periode	Periode aanduiding
1	29-12-2002	04-01-2003	Voorperiode	VP 1
2	05-01-2003	11-01-2003	Voorperiode	VP 2
3	12-01-2003	16-01-2003	Voorperiode	VP 3
3	17-01-2003	18-01-2003	Overgangperiode	HP 0
4	19-01-2003	25-01-2003	Hoofdperiode	HP 1
5	26-01-2003	01-02-2003	Hoofdperiode	HP 2
6	02-02-2003	08-02-2003	Hoofdperiode	HP 3
7	09-02-2003	15-02-2003	Hoofdperiode	HP 4
8	16-02-2003	21-02-2003	Hoofdperiode	HP 5

Voor de vorming van twee groepen voor de hoofdperiode zijn de gegevens uit de voorperiode gebruikt. Op basis van de gerealiseerde melkproductie en –samenstelling in de eerste twee weken van de voorperiode zijn eerst zogenaamde blokken gevormd. Elk blok bestond uit twee dieren die vergelijkbaar waren voor melkproductie, lactatienummer en -stadium. Op deze wijze zijn 16 blokken gevormd van elk twee dieren. De behandelingen zijn per blok over de dieren verloot. De twee proefgroepen die op deze wijze zijn ontstaan zijn vervolgens fysiek van

elkaar gescheiden in de stal, waarbij de plaats van de groep in de stal ook via loting tot stand is gekomen. Voor de vergelijking tussen de 2 behandelingen zijn 32 dieren gebruikt. De vier dieren die niet zijn ingedeeld voor de hoofdperiode zijn uit de proefgroepen gehaald en in een restgroep van de melkgevende veestapel ondergebracht.

2.2.2 Behandelingen

De behandelingen die zijn toegepast hebben uitsluitend betrekking op verschillen in de rantsoensamenstelling en de plaats van verstrekking. In de voorperiode kregen alle dieren dezelfde behandeling. Het rantsoen voor de dieren bestond uit graskuil, Cigarant[®], Simplimix en krachtvoer waarbij gestreeft werd naar een tussenvorm ten opzichte van de rantsoenen in de hoofdperiode. In de hoofdperiode kregen de dieren van de controle behandeling uitsluitend graskuil en krachtvoer. Bij behandeling "Cigarant" is 2,8 kg krachtvoer vervangen door 2,5 kg drogestof Cigarant[®]. In verband met een gelijkwaardige eiwitvoorziening is bij deze behandeling bovendien 0,6 kg krachtvoer vervangen door 0,6 kg Simplimix. In totaal is 3,4 kg krachtvoer (3,0 kg drogestof) vervangen door 2,5 kg drogestof Cigarant[®] en 0,5 kg drogestof Simplimix. Alle dieren kregen 1 kg krachtvoer in de melkstal. De rest van het krachtvoer werd in de krachtvoerboxen verstrekt. De Cigarant groep kreeg graskuil, Cigarant[®] en Simplimix gemengd verstrekt aan het voerhek. De controle groep kreeg alleen graskuil aan het voerhek.

2.2.3 Rantsoenen en voermethoden

De ingestelde samenstelling van de rantsoenen is weergegeven in tabel 2.2 (gemiddelde voor vaarzen en koeien), waarbij wordt opgemerkt dat het basisrantsoen in alle gevallen onbeperkt (ad libitum) werd aangeboden.

Tabel 2.2 Ingestelde rantsoensamenstelling tijdens de proef (gemiddelde voor vaarzen en koeien)

Eenheid		Behandeling		
		Voorperiode	Hoofdperiode	
			Cigarant	Controle
Graskuil	Kg drogestof	10,0	10,0	10,0
Cigarant [®]	Kg drogestof	1,3	2,5	-
Simplimix	Kg product	0,3	0,6	-
Krachtvoer (brok)	Kg product	9,6	7,9	11,3
Totaal	Kg drogestof	20,0	20,0	20,0

Het voeren naar behoefte van de dieren is uitgangspunt van de rantsoensamenstelling en de krachtvoergiften geweest. Vaarzen kregen 2 kg krachtvoer minder dan de oudere dieren. De krachtvoergift was binnen een blok gelijk. Het basisrantsoen (graskuil of graskuil, Cigarant[®] en Simplimix) werd met een voermengwagen met weeginrichting verstrekt. Graskuil en Cigarant[®] werd met een snijmes op de voermengwagen geladen, Simplimix werd handmatig afgewogen en toegevoegd tijdens het mengen. Het basisrantsoen werd één keer per dag afgewogen en gemengd verstrekt aan het voerhek. De dieren hadden de gehele dag toegang tot het voerhek met uitzondering van de melktijden. Om een onbeperkte opname van het basisrantsoen te garanderen bedroeg de minimale hoeveelheid voerrest tenminste 10 % van de aangeboden hoeveelheid. In de melkstal werd per melkbeurt 0,5 kg krachtvoer per dier verstrekt. De rest van het krachtvoer werd in krachtvoerboxen gelijkmatig over de dag verstrekt. De dieren hadden de gehele dag toegang tot de krachtvoerboxen. In de voorperiode hadden de dieren toegang tot twee krachtvoerboxen, in de hoofdperiode was er één krachtvoerbox per groep beschikbaar. Vers drinkwater was de gehele dag vrij beschikbaar.

2.2.4 Voeders

Graskuil was afkomstig van het eigen bedrijf. Het gras werd gemaaid op 11 mei 2002 en ingekuild in een sleufsilo. Cigarant[®] is ingekuild in een smalle, lage rijkuil. Het krachtvoer en Simplimix zijn samengesteld bij Agrifirm.

2.3 Metingen, bemonstering, berekeningen en analyse

2.3.1 Voersamenstelling

Wekelijks zijn van elk voedermiddel monsters genomen voor de bepaling van de chemische samenstelling en de berekening van de voederwaarde. Na afloop van de proef zijn de graskuil en Cigarant[®] monsters van twee tot drie opeenvolgende weken samengevoegd, zodat uiteindelijk drie monsters graskuil en drie monsters Cigarant[®] zijn geanalyseerd door het Agrarisch Laboratorium Noord-Nederland (ALNN). Van krachtvoer en Simplimix werd per voersoort één verzamelmonster aangeboden aan het ALNN. De monsters werden geanalyseerd op droge stof, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw vet (Simplimix en krachtvoer), ruw as, suiker en zetmeel (krachtvoer). De verteerbaarheid van de organische stof werd vastgesteld voor de graskuil- en Cigarant[®] monsters (Tilley en Terry, 1963). Van alle voeders is de minerale samenstelling gekarakteriseerd (P, K, Ca, Na en Mg). Van de graskuil werd bovendien de NH₃ fractie bepaald. Alle chemische analyses zijn uitgevoerd door het Agrarisch Laboratorium Noord-Nederland in Wergea volgens de voorschriften van het Productschap Diervoeder (PDV, 1999). De voederwaarde van de graskuil werd berekend uit de chemische samenstelling en de *in vitro* verteerbaarheid volgens de voorschriften van het Centraal Veevoederbureau (CVB, 2002). De voederwaarde van Simplimix en krachtvoer is overgenomen van de door de leverancier verstrekte gegevens. De voederwaarde van Cigarant[®] is overgenomen uit de CVB Veevoedertabel (CVB, 2003) die vermeld wordt onder de productnaam: Cichorei-perspulp (vers en kuil).

2.3.2 Voeropname

De afgewogen hoeveelheden van voeders in het basisrantsoen zijn dagelijks per groep en per product geregistreerd. Bij het laden van de voermengwagens werden op werkdagen representatieve duplo monsters van graskuil en van Cigarant[®] genomen. In deze monsters werd op het Praktijkcentrum het drogestofgehalte bepaald. De drogestofgehalten werden gebruikt voor het berekenen van de mengverhouding van de verschillende voeders in het rantsoen en voor de drogestofopname van de groep. Van de voerresten werden dagelijks duplomonsters genomen voor de bepaling van het drogestofgehalte. Vlak voor het voeren werden de voerresten van de voorgaande dag verwijderd, gewogen en bemonsterd. Van elke groep werden dagelijks de verstrekte hoeveelheden product en de resten van het rantsoen gebruikt voor de berekening van de voeropname van de groep. De gemiddelde voeropname per dier per dag werd berekend door de opname van de groep te delen door het aantal dieren in de groep. De verstrekte hoeveelheden krachtvoer (brok) zijn dagelijks per dier vastgelegd.

2.3.3 Melkproductie en melksamenstelling

De koeien werden tweemaal per dag gemolken om ongeveer 6:30 en 17:00 uur. Bij elke melking werd de melkgift automatisch geregistreerd. Wekelijks werden van elke koe op twee opeenvolgende dagen 's ochtends en 's avonds melkmonsters genomen. De beide ochtend- en avondmonsters werden samengevoegd (stapelmonster) tot respectievelijk één ochtend- en één avondmonster. Deze afzonderlijke monsters werden geanalyseerd op vet-, eiwit- en lactosegehalte door het Melkcontrolestation (MCS) te Zutphen. In proefweek 2, 5 en 8 zijn extra melkmonsters genomen voor de bepaling van het ureumgehalte. Ureum in melk werd eveneens bij het MCS bepaald, met de zogenaamde pH verschilmethode. Uit de gehalten van de ochtend- en avondmelkmonsters werden gewogen gemiddelde gehalten berekend waarbij rekening gehouden is met de grootte van de melkgift die bij de betreffende ochtend- en avond monsters hoort.

2.3.4 Lichaamsgewicht en conditiescore

De dieren zijn één keer per week gewogen na het melken. De conditie van de dieren werd gescoord in proefweek 2, 4 en 8.

2.4 Statistische analyse

2.4.1 Voeropname

De voeropname van het basisrantsoen is per groep vastgesteld. In de voorperiode werden de dieren in één groep gehouden, in de hoofdperiode in twee groepen. Omdat er slechts één experimentele eenheid is per behandeling is het niet mogelijk om voeropname-effecten van het basisrantsoen statistisch te toetsen. De krachtvoeropname is niet statistisch getoetst omdat verschillen in krachtvoergif bewust zijn aangebracht en als zodanig geen effect zijn van de toegepaste behandelingen. In de tabellen zijn van de voeropnamegegevens de gemiddelden per groep weergegeven. Voor de berekening van de energie- en eiwitbalans zijn onder meer voeropnamegegevens gebruikt. Hiervoor geldt dus eveneens dat de behandelingseffecten op de energie- en eiwitbalans niet statistisch te toetsen zijn.

2.4.2 Productiegegevens

De melkproductie gegevens zijn per dier vastgelegd. Daggegevens zijn verwerkt tot weekgemiddelden. Dit betreft de melkgif, de melksamenstelling (vet-, eiwit en lactosegehalte) en ureum in melk. Verder is het lichaamsgewicht en de conditiescore per dier geregistreerd. De weekgemiddelden zijn statistisch getoetst door middel van variantie-analyse met behulp van de procedure ANOVA van het statistisch pakket Genstat (versie 6, 2002). Bij de analyse is rekening gehouden met de blokindeling van de dieren in de hoofdperiode. Verder zijn, in een extra analyse, de resultaten uit de voorperiode in de analyse gebruikt om voor eventuele verschillen die in de voorperiode aanwezig waren te corrigeren. Voor de melkproductiegegevens zijn de uitkomsten van beide analyses in tabellen weergegeven. Het volgende statistisch model is gehanteerd voor de analyse (met correctie voor blok- en voorperiode effecten).

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \rho_1 X_j + \rho_2 X_{ij} + e_{ij}$$

Y_{ij}	Responskenmerk van een dier met behandeling i in blok j
μ	gemiddelde
α_i	effect van behandeling i
β_j	random effect van blok ($j=1 \dots 16$)
ρ_1	lineair effect van covariabele op de blokgemiddelden van de meting in de voorperiode
ρ_2	lineair effect van covariabele op de diermeting in de voorperiode
X_j	gemiddelde meting in de voorperiode (covariabele) van blok j
X_{ij}	meting in voorperiode (covariabele) van dier met behandeling i in blok j
e_{ij}	restvariantie

De groepsgemiddelden van de productie, lichaamsgewicht en conditiescore zijn vergeleken met de Student's t-test.

3 Resultaten

3.1 Samenstelling voeders

De samenstelling en voederwaarde van de voeders staat weergegeven in de volgende tabel. De resultaten van graskuil en Cigarant[®] zijn gemiddelden van drie monsters.

Tabel 3.1 Chemische- en minerale samenstelling en voederwaarde van de voeders, uitgedrukt in g/kg droge stof tenzij anders aangegeven (de gegevensbron wordt per subkopje aangegeven namelijk: analyse door ALNN¹, gegevens uit CVB Veevoedertabel of verstrekte gegevens door Agrifirm)

	Graskuil	Cigarant	Cigarant CVB, 2003 (Cichorei- perspulp)	Simplimix 50% raap/50% soja	Krachtvoer Ster Rendement
Chemische samenstelling					
<u>Analyse/bron</u>	<u>ALNN</u>	<u>ALNN</u>	<u>CVB</u>	<u>ALNN</u>	<u>ALNN</u>
Drogestofgehalte (g/kg)	431	240	232	875	891
Ruw eiwit	163	89	85	411	164
Ruwe celstof	241	217	236	100	115
Ruw vet	-	-	17	50	39
Ruw as	106	153	99	76	78
Suikers	27	22	49	110	114
Zetmeel	-	-	1	-	180
NDF	493	357	339	230	305
ADF	284	333	-	161	195
ADL	24	20	21	45	26
NH ₃	9,7				
VC-OS ² (%)	74,2	85,4	84,0	-	-
Mineralen					
<u>Analyse/bron</u>	<u>ALNN</u>	<u>ALNN</u>	<u>CVB</u>	<u>ALNN</u>	<u>ALNN</u>
P	4,1	1,4	1,4	9,7	3,8
K	33,4	6,7	8,2	18,7	15,5
Ca	4,7	7,0	8,4	5,9	8,2
Na	1,2	0,5	0,7	0,7	2,3
Mg	2,3	1,3	1,3	3,8	5,2
Voederwaarde					
<u>Berekening/bron</u>	<u>ALNN</u>		<u>CVB</u>	<u>Agrifirm</u>	<u>Agrifirm</u>
VEM	850		980	1064	1070
VEM (g/kg)				930	943
DVE	69		92	203	108
DVE (g/kg)				177	95
OEB	43		-68	167	-1
OEB (g/kg)				146	-1
FOS	543		702	584	636
FOS (g/kg)				510	561

¹) ALNN: Agrarisch Laboratorium Noord-Nederland

²) VC-OS (%) verteringscoëfficiënt organische stof

Bij de samenstelling van het rantsoen is gekozen voor een graskuil die representatief is voor het veenweidegebied. De graskuil had een normale goed verteerbare celwandfractie en een normaal eiwitgehalte met gunstige eiwitwaarden. Cigarant[®] lijkt ook voor wat betreft samenstelling veel op bietenperspulp. Voor wat betreft het drogestofgehalte, ruw eiwit en ruw vet zijn beide voeders vergelijkbaar. Van de Cigarant[®] partij uit de proef was het ruw as gehalte beduidend hoger dan de waarde uit de CVB Veevoedertabel. Bietenperspulp heeft een grotere totale celwandfractie, uitgedrukt in NDF. Van Cigarant[®] zijn de minerale gehalten hoger voor P, K en Na en lager voor Ca en Mg. De VEM en DVE waarde van Cigarant[®] is lager in vergelijking met bietenperspulp. De OEB is van beide producten vrijwel gelijk.

De grondstoffsamenstelling van het krachtvoer en Simplimix staat in tabel 3.2. Het krachtvoer is in vijf partijen in bulk geleverd, Simplimix is éénmalig in zakken geleverd.

Tabel 3.2 Grondstoffsamenstelling (%) van krachtvoer en Simplimix

Grondstof	Krachtvoer	Simplimix
Citruspulp	29,6	
Palmpitschilfers	15,0	
Maïs	10,3	
Maïsglutenvoermeel	10,0	
Sojahullen	6,6	
Argentijnse sojaschroot	8,6	49,5
Tarwe	5,8	
Rietmelasse	5	1
Vinasse	4,1	
Linolameel	3,8	
Mervit Rundvee 2030	0,8	
Zout	0,3	
Palmolievetzuren	0,2	
Raapzaadschroot		49,5

3.2 Voer- en nutriëntenopname

3.2.1 Voorperiode

In tabel 3.3 is het groepsgemiddelde van de voeropname in de voorperiode weergegeven, uitgedrukt in kg drogestof per voermiddel en de kVEM, DVE en OEB opname van het totale rantsoen. In de voorperiode werden alle dieren in één groep gehouden.

Tabel 3.3 Voeropname tijdens voorperiode (per koe per dag)

	Eenheid	Voorperiode-groep
Basisrantsoen	kg ds	13,4
- Graskuil	kg ds	11,8
- Cigarant [®]	kg ds	1,3
- Simplimix	kg ds	0,3
Krachtvoer, brok	kg ds	8,6
Totaal	kg ds	22,0
kVEM	-	20,8
DVE	g	1928
OEB	g	360

In de voorperiode werd 1,3 kg drogestof krachtvoer vervangen door Cigarant[®]. Aanvullend werd 0,3 kg drogestof standaardkrachtvoer vervangen door Simplimix. De dieren realiseerden gemiddeld een goede voeropname, de totale voeropname was 2 kg drogestof hoger dan vooraf was ingeschat.

3.2.2 Hoofdperiode

In tabel 3.4 zijn de groepsgemiddelden van de voeropname tijdens de hoofdperiode per behandeling weergegeven. De dieren werden per behandeling in een aparte groep gehouden. Verschillen tussen de behandelingen konden niet statistisch worden getoetst.

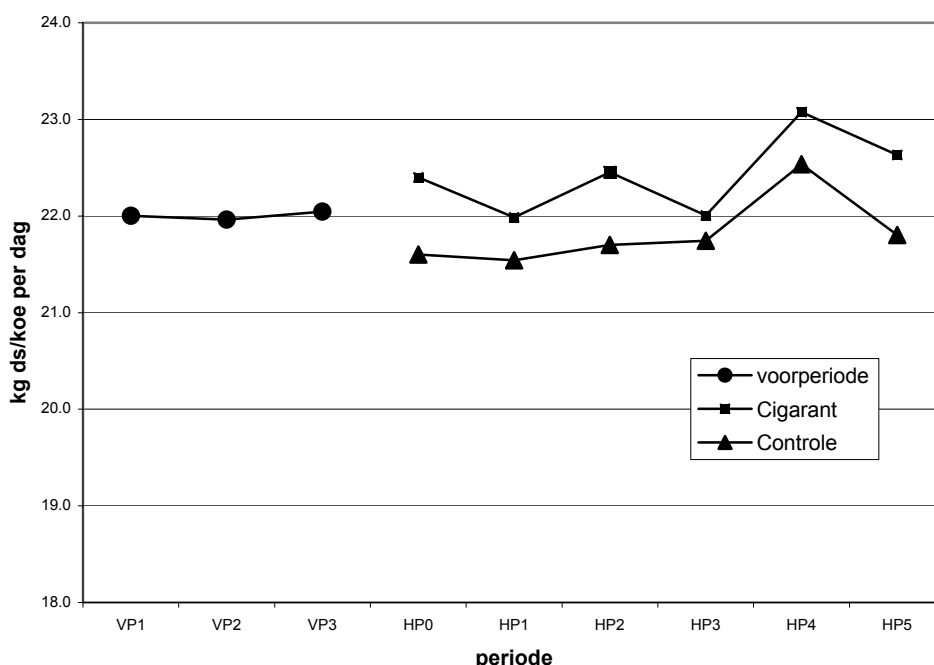
Tabel 3.4 Voeropname tijdens hoofdperiode (per koe per dag)

Hoofdperiode		Cigarant	Controle
Basisrantsoen	kg ds	15,4	11,8
- Graskuil	kg ds	12,4	11,8
- Cigarant®	kg ds	2,5	-
- Simplimix	kg ds	0,5	-
Krachtvoer	kg ds	7,0	10,1
Totaal	kg ds	22,4	21,9
KVEM		21,1	20,8
DVE	g	1954	1905
OEB	g	486	538

Uit de voeropname tijdens de hoofdperiode blijkt dat vervanging van 3 kg ds krachtvoer door Cigarant® en Simplimix is gerealiseerd. Tijdens de hoofdperiode werd de verhouding van de voeders in het basisrantsoen van de Cigarant groep steeds zodanig aangepast dat de opname van Cigarant® en Simplimix tezamen gelijk bleef aan 3 kg drogestof. De dieren op het Cigarant rantsoen realiseerden een gemiddelde voeropname van 22,4 kg ds per dier per dag. Voor de Controle groep bedroeg de gemiddelde voeropname 21,9 kg ds per dier per dag. De gemiddelde opname van graskuil bedroeg voor “Cigarant” en “Controle” respectievelijk 12,4 en 11,8 kg ds per dier per dag.

In figuur 1 is het verloop van de totale voeropname gedurende de proef weergegeven.

Figuur 1 Verloop voeropname per groep (kg ds/koe/dag)



3.2.3 Rantsoensamenstelling

In tabel 3.5 zijn de gemiddelde rantsoensamenstellingen (basisrantsoen plus krachtvoer) gedurende de voorperiode en de hoofdperiode weergegeven. De samenstelling is berekend uit de gerealiseerde voeropname.

Tabel 3.5 Gemiddelde samenstelling rantsoenen

	Voorperiode		Hoofdperiode	
	Alle dieren	Cigarant	Controle	
Ruw as	96	103	94	
Ruw eiwit	157	162	165	
Ruwe celstof	197	192	180	
FOS	589	591	585	
VEM	942	940	952	
DVE	87	87	87	
OEB	16	21	24	

Vervanging van krachtvoer door Cigarant® en Simplimix resulteerde in geringe verschillen voor de chemische samenstelling van de rantsoenen, met Cigarant® nam het ruw as en ruwe celstof gehalte toe. Tussen de rantsoenen in de hoofdperiode was er nauwelijks verschil in voederwaarde.

3.3 Melkproductie

3.3.1 Melkgift en melksamenstelling tijdens de voorperiode

In tabel 3.6 zijn de gemiddelden van melkproductie en melksamenstelling gedurende de voorperiode gegeven. Tijdens de voorperiode kregen alle dieren dezelfde behandeling, de indeling naar de behandelingen in de hoofdperiode is pas aan het einde van de voorperiode gemaakt. In bijlage 2 zijn de productiegegevens ook per behandelingsgroep weergegeven om de uitgangssituatie van de groepen te illustreren. Na de indeling in groepen bleek de gemiddelde productie in de voorperiode voor beide groepen vrijwel gelijk, met uitzondering van het vetgehalte (bijlage 2).

Tabel 3.6 Melkproductieresultaten voorperiode

	Gemiddeld
Melk (kg)	33,4
Vet (g)	1502
Eiwit (g)	1078
Lactose (g)	1537
Vet (%)	4,49
Eiwit (%)	3,22
Lactose (%)	4,60
FPCM (kg)	35,2
Ureum (mg/100 g)	26,7

3.3.2 Melkproductie en melksamenstelling tijdens de hoofdperiode, analyse met blokindeling en covariantie

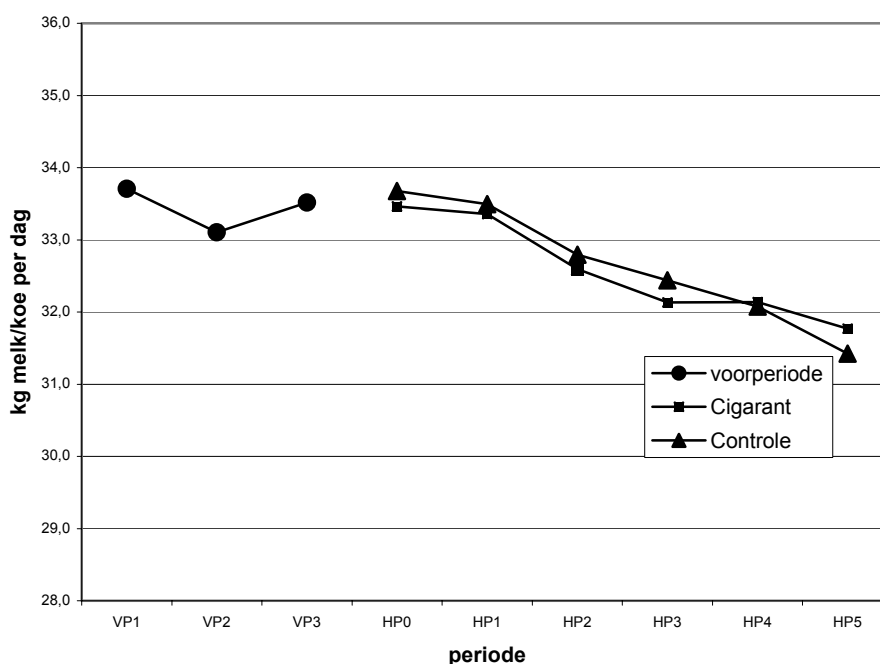
In tabel 3.7 zijn de melkproductieresultaten weergegeven. De resultaten zijn gemiddelden per behandeling. De hoofdperiode duurde 5 weken. Bij de statistische verwerking is rekening gehouden met blokeffecten en eventuele verschillen in de voorperiode (zgn. covariantie analyse).

Tabel 3.7 Melkproductieresultaten hoofdperiode (gecorrigeerd voor blokeffecten en verschillen in voorperiode)

	Cigarant	Controle	P ¹	lsd ²
Melk (kg)	32,4	32,5	0,692	0,63
Vet (g)	1454	1471	0,534	57
Eiwit (g)	1069	1071	0,877	29
Lactose (g)	1482	1494	0,456	34
Vet (%)	4,49	4,53	0,654	0,16
Eiwit (%)	3,30	3,30	0,875	0,06
Lactose (%)	4,57	4,60	0,317	0,03
FPCM (kg)	34,2	34,5	0,452	0,82
Ureum (mg/100 g)	29,5	29,2	0,714	1,7

¹ p-waarde (F-Probability)² lsd = least significant difference (kleinste significante verschil)

De statistische analyse is ook uitgevoerd waarbij alleen voor blokeffecten is gecorrigeerd. De resultaten van die analyse zijn opgenomen in bijlage 2. Analyse met blokeffecten en covariantie bleek echter meerwaarde toe te voegen, daarom zijn de resultaten van deze analyse in bovenstaande tabel vermeld. De lsd wordt voor veel kenmerken kleiner waardoor eventuele behandelingseffecten eerder aantoonbaar zijn. Ook bij deze verfijnde analyse zijn er geen behandelingseffecten op melkproductie aangetoond. Zonder covariantie (bijlage 2) lijkt het vetgehalte in melk hoger voor de Controle groep, maar omdat in de voorperiode al verschillen bestonden tussen de beide groepen heeft de behandeling geen effect gehad op het vetgehalte. Het melkproductieverloop tijdens de proefperiode is in figuur 2 weergegeven.

Figuur 2 Verloop gemiddelde melkgift (kg/koe/dag)

Het verloop van de melkproductie is als normaal te beschouwen gezien het gemiddelde lactatiestadium van de dieren. Op beide behandelingen in de hoofdperiode was er sprake van dezelfde trend in het productieverloop.

3.4 Gewicht en conditiescore

Diergewichten en conditiescores zijn geanalyseerd voor de weken 2, 4 en 8 waarbij zowel voor blok- en voorperiode verschillen is gecorrigeerd. In tabel 3.8 staan de resultaten van de analyse.

Tabel 3.8 Diergewicht en conditiescore

	Week	Cigarant	Controle	P ¹	Lsd ²
Diergewicht (kg)	2	620	612	0,641	34
Diergewicht	4 (2) ³	615	612	0,442	8
Diergewicht	8 (2) ³	620	625	0,330	10
Conditie score	2	2,5	2,4	0,383	0,2
Conditie score	4 (2) ³	2,6	2,5	0,447	0,2
Conditie score	8 (2) ³	2,7	2,7	0,436	0,2

¹ p-waarde (F-Probability)

² lsd = kleinste significante verschil

³ analyse met covariantie (week 2)

De verschillen in lichaamsgewicht waren niet significant. Hetzelfde geldt voor de conditiescore, de behandelingen hebben geen verschillen in conditie veroorzaakt.

3.5 Energie- en eiwitbalans

De gemiddelde energie- en eiwitvoorziening van de koeien is weergegeven in de volgende tabel, uitgesplitst in voor- en hoofdperiode. De stikstofbenutting, het deel van de opgenomen stikstof dat in de vorm van melkeiwit wordt uitgescheiden, was in de hoofdperiode 29 %.

Tabel 3.9 Energie- en eiwitbalans

	Eenheid	Voorperiode		Hoofdperiode	
				Cigarant	Controle
kVEM behoefte	-	21,8		21,3	21,4
DVE behoefte	g	1867		1853	1851
VEM dekking	%	95		99	97
DVE dekking	%	103		105	103
N benutting	%	30,7		29,0	29,1

De waarden geven een indicatie van de voorziening, er kunnen door het ontbreken van statistische kengetallen geen conclusies uit worden getrokken.

4 Conclusies

- Vervanging van krachtvoer (brok) door Cigarant® (en Simplimix) bij een basisrantsoen van graskuil heeft geen effect op de melkgift en melksamenstelling (vet, eiwit en lactose).
- De groep "Cigarant" realiseerde een gemiddelde voeropname van 22,4 kg ds per dier per dag; voor de Controle groep bedroeg de gemiddelde voeropname 21,9 kg ds per dier per dag. De gemiddelde opname van graskuil bedroeg voor "Cigarant" en "Controle" respectievelijk 12,4 en 11,8 kg ds per dier per dag.

5 Praktijktoeepassing

Voor een goede penswerking is het gewenst dat de samenstelling van het basisrantsoen een goede energie- en eiwitvoorziening op pensniveau garandeert. Het basisrantsoen bestaat veelal uit ruwvoer eventueel aangevuld met krachtvoer of vochtrijke diervoeders. Op bedrijven waar het verbouwen van eiwitarme ruwvoeders als snijmaïs niet goed mogelijk is, zal het ruwvoer voornamelijk bestaan uit (eiwitrijke) graskuil. Energierijke en eiwitarme vochtrijke diervoeders kunnen aantrekkelijke voedermiddelen zijn om het basisrantsoen aan te vullen. Het voordeel van deze aanvulling is dat het basisrantsoen beter in balans komt voor wat betreft de verhouding onbestendig eiwit (uit graskuil) en beschikbare energie (uit vochtrijke diervoeders of krachtvoer). De microbiële eiwitvorming in de pens wordt hierdoor gestimuleerd en de benutting van stikstof kan worden verbeterd. Meer microbiële eiwit kan tot uitdrukking komen in een hogere melkeiwitproductie. Vochtrijke diervoeders met een goede celwandverteerbaarheid kunnen ook in rantsoenen met snijmaïs een positieve bijdrage leveren aan de verteerbaarheid van het totale rantsoen.

Vochtrijke diervoeders hebben in het algemeen een hogere verzadigingswaarde in vergelijking met krachtvoer. Dit betekent dat vochtrijke diervoeders meer ruwvoer verdringen in vergelijking met krachtvoer. De resultaten van het uitgevoerde onderzoek laten echter zien dat er in deze proef geen extra verdringing was van ruwvoer als krachtvoer werd vervangen door Cigarant®. Wellicht heeft het toevoegen van Cigarant® aan het basisrantsoen een positieve invloed gehad op de smakelijkheid van het rantsoen en heeft daardoor de voeropname gestimuleerd. De smakelijkheid van graskuil kan, vooral in veenweidegebieden, te wensen overlaten als gevolg van een minder gunstige botanische samenstelling van het grasland. Het toevoegen van vochtrijke diervoeders aan eenzijdige graskuilrantsoenen kan met name in die situatie de smakelijkheid van het basisrantsoen verbeteren. Dit kan leiden tot een hogere voeropname. Op bedrijven waar sprake is van een ruwvoeroverschot is het vervangen van krachtvoer door Cigarant® dan juist aantrekkelijk.

De marktprijs van Cigarant® ligt circa 8 euro per ton onder de voederwaardeprijs. Er komen nog wel extra kosten bij voor opslag en voeren van Cigarant®. Bij 1 à 2 partijen per jaar zijn de kosten voor extra verharding gemiddeld circa 4 euro per ton Cigarant®. Omdat Cigarant® slechts enkele dagen vers bewaard kan worden dient dit product ingekuild te worden. Dat kan eenvoudig door luchtdicht afdekken met een laag plastic en kost circa 1 euro per ton. Wanneer geen opslag beschikbaar is zijn de totale kosten voor extra opslag dus circa 5 euro per ton Cigarant®.

Om selectie bij de opname te voorkomen, is het gewenst om de Cigarant® door het ruwvoer te mengen. De kosten daarvoor zijn afhankelijk van de bedrijfssituatie. Cigarant® is ook in economisch opzicht een aantrekkelijk voedermiddel, zeker in bedrijfssituaties waar al voorzieningen zijn voor het voeren van vochtrijke diervoeders.

BijlagenBijlage 1 **Diergegevens**

Diernummer	Behandeling	Blok	Kalfdatum	Lactatie nummer	Lactatiedag start proef	Lactatiedag eind proef
952	Cigarant	1	11-nov-02	1	48	102
939	Cigarant	2	08-nov-02	1	51	105
941	Cigarant	3	09-nov-02	1	50	104
947	Cigarant	4	06-nov-02	1	53	107
935	Cigarant	5	02-nov-02	1	57	111
933	Cigarant	6	12-okt-02	1	78	132
902	Cigarant	7	07-nov-02	3	52	106
927	Cigarant	8	08-nov-02	2	51	105
923	Cigarant	9	02-nov-02	2	57	111
862	Cigarant	10	05-dec-02	4	24	78
845	Cigarant	11	13-nov-02	4	46	100
881	Cigarant	12	05-nov-02	3	54	108
833	Cigarant	13	16-okt-02	4	74	128
909	Cigarant	14	12-nov-02	3	47	101
784	Cigarant	15	17-sep-02	6	103	157
838	Cigarant	16	07-aug-02	4	144	198
953	Controle	1	16-nov-02	1	43	97
945	Controle	2	16-nov-02	1	43	97
946	Controle	3	02-nov-02	1	57	111
934	Controle	4	29-okt-02	1	61	115
932	Controle	5	20-nov-02	1	39	93
951	Controle	6	31-okt-02	1	59	113
926	Controle	7	06-dec-02	2	23	77
920	Controle	8	27-nov-02	2	32	86
919	Controle	9	31-okt-02	2	59	113
893	Controle	10	28-nov-02	3	31	85
835	Controle	11	21-nov-02	5	38	92
805	Controle	12	16-nov-02	5	43	97
837	Controle	13	14-nov-02	5	45	99
854	Controle	14	30-okt-02	4	60	114
841	Controle	15	19-aug-02	4	132	186
834	Controle	16	05-aug-02	4	146	200
	Cigarant				62	116
	Controle				57	111

Bijlage 2 **Melkproductieresultaten**

Melkproductieresultaten voorperiode

	Cigarant groep	Controle groep	Gemiddeld
Melk (kg)	33,5	33,4	33,4
Vet (g)	1489	1515	1502
Eiwit (g)	1081	1075	1078
Lactose (g)	1538	1536	1537
Vet (%)	4,45	4,54	4,49
Eiwit (%)	3,23	3,22	3,22
Lactose (%)	4,59	4,60	4,60
FPCM (kg)	35,1	35,3	35,2
Ureum (mg/100 g)	27,2	26,2	26,7

Melkproductieresultaten hoofdperiode (alleen gecorrigeerd voor blokeffecten)

	Cigarant	Controle	p ¹	lsd ²
Melk (kg)	32,4	32,4	0,918	0,97
Vet (g)	1445	1480	0,359	79
Eiwit (g)	1071	1070	0,936	35
Lactose (g)	1483	1494	0,608	44
Vet (%)	4,46	4,56	0,432	0,29
Eiwit (%)	3,31	3,30	0,962	0,13
Lactose (%)	4,58	4,60	0,521	0,09
FPCM (kg)	34,1	34,5	0,402	1,00
Ureum (mg/100 g)	29,9	28,9	0,373	2,3

¹ p-waarde (F-Probability)

² lsd = kleinste significante verschil

Bijlage 3 **Data behorend bij figuur1 (voeropname) en figuur 2 (melkproductie)**

	Voorperiode	Hoofdperiode	
		Cigarant	Controle
Voeropname: kg drogestof per dier per dag			
VP1	22,0		
VP2	22,0		
VP3	22,0		
HP0		22,4	21,6
HP1		22,0	21,5
HP2		22,5	21,7
HP3		22,0	21,7
HP4		23,1	22,5
HP5		22,6	21,8
Melkproductie: kg melk per dier per dag			
VP1	33,7		
VP2	33,1		
VP3	33,5		
HP0		33,5	33,7
HP1		33,4	33,5
HP2		32,6	32,8
HP3		32,1	32,4
HP4		32,1	32,1
HP5		31,8	31,4

Literatuur

1. CVB, 2002. Handleiding Voederwaarde Berekening Ruwvoerders. Centraal Veevoederbureau, Lelystad, Nederland.
2. CVB, 2002. Tabellenboek Veevoeding 2002. Voedernormen landbouwhuisdieren en voederwaarde veevoerders, Centraal Veevoederbureau, Lelystad, Nederland.
3. CVB, 2003. Veevoedertabel 2003. Gegevens over chemische samenstelling, verteerbaarheid en voederwaarde van voedermiddelen. Centraal Veevoederbureau, Lelystad, Nederland.
4. PDV, 1999. Onderzoekmethoden diervoeder van het Productschap voor Diervoeder. Productschap voor Diervoeder, Den Haag, Nederland.
5. Tilley, J.M. and R.E. Terry, 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society* 18: 104-111.