

63

BIJPRODUCTEN VAN DE BIO-ETHANOLPRODUCTIE

Aanbod en waarde voor melkvee

Vlaamse overheid | Beleidsdomein Landbouw en Visserij



Landbouw
en Visserij



Bijproducten van de bio-ethanolproductie Aanbod en waarde voor melkvee

ADLO-project

01/04/2009 - 30/06/2011



**Europees Landbouwfonds voor plattelandontwikkeling:
Europa investeert in zijn platteland**

Deze brochure wordt u aangeboden door:



Vlaamse overheid



Vlaamse overheid
Departement Landbouw en Visserij
Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling

Auteurs

Daniël De Brabander, Eddy Decaesteker, Sam De Campeneere,
Johan De Boever, Emma Teirlynck

Dit project is gerealiseerd door:

Landbouwcentrum voor Voedergewassen
Hooibeeksedijk 1
2440 Geel
Tel. +32 14 85 27 07
www.lcvvzw.be

ILVO-DIER
Scheldeweg 68
9090 Melle
Tel. +32 9 272 26 00
www.ilvo.vlaanderen.be

Bedrijfsadviesing Melkveehouderij
Inagro
Ieperseweg 87
8800 Rumbeke-Beitem
Tel. +32 51 27 33 86
www.inagro.be

Hooibeekhoeve
Hooibeeksedijk 1
2440 Geel
Tel. +32 14 85 27 07
www.hooibeekhoeve.be

Proef- en Vormingscentrum voor de Landbouw
Kaulillerweg 3
3950 Bocholt
Tel. +32 89 46 29 46
www.pvl.be

Verantwoordelijke Uitgever

Ir. Johan Verstrynge, afdelingshoofd

Vlaamse overheid
Departement Landbouw en Visserij
Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling
Ellipsgebouw
Koning Albert II-laan 35, bus 40
1030 BRUSSEL

Depotnummer: D/2011/3241/303

Website: www.vlaanderen.be/landbouw (rubriek “Documentatie / Publicaties”)

Versie : oktober 2011

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze brochure werd door het Vlaams Gewest met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze brochure. De gebruiker van deze brochure ziet af van elke klacht tegen het Vlaams Gewest of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze brochure beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal het Vlaams Gewest of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze brochure beschikbaar gestelde informatie.

De informatie uit deze uitgave mag worden overgenomen mits bronvermelding.

Contactpersonen van de Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling die betrokken zijn bij voorlichtingsactiviteiten

(situatie op : 25 oktober 2011)

VLAAMSE OVERHEID
Departement Landbouw en Visserij
Ellipsgebouw – 6^{de} verdieping – Koning Albert II-laan 35, bus 40 – 1030 BRUSSEL

Jules VAN LIEFFERINGE Secretaris-generaal	<u>E-mail</u> jules.vanliefferinge@lv.vlaanderen.be	<u>TELEFOON</u> (02)552 77 03	<u>FAX</u> (02)552 77 01
--	---	----------------------------------	-----------------------------

Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling

HOOFDBESTUUR

ALGEMENE LEIDING

ir. Johan VERSTRYNGE Afdelingshoofd	johan.verstrynge@lv.vlaanderen.be	(02)552 78 73	(02)552 78 71
--	--	---------------	---------------

COÖRDINATOR DIERLIJKE SECTOR

ir. Stijn WINDEY	stijn.windey@lv.vlaanderen.be	(02)552 79 16	(02)552 78 71
------------------	--	---------------	---------------

COÖRDINATOR PLANTAARDIGE SECTOR EN GMO

ir. Els LAPAGE	els.lapage@lv.vlaanderen.be	(02)552 79 07	(02)552 78 71
----------------	--	---------------	---------------

COÖRDINATOR VOORLICHTING, LANDBOUW- EN PLATTELAND

Geert ROMBOUTS	geert.rombouts@lv.vlaanderen.be	(02)552 78 83	(02)552 78 71
----------------	--	---------------	---------------

BUITENDIENSTEN

VLEESVEE

ir. Laurence HUBRECHT Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	laurence.hubrecht@lv.vlaanderen.be	(09)272 23 08	(09)272 23 01
--	--	---------------	---------------

Walter WILLEMS VAC – Anna Bijns gebouw, 3 ^e verdieping – Lange Kievitstraat 111-113, bus 71 - 2018 ANTWERPEN	walter.willems@lv.vlaanderen.be	(03)224 92 76	(03)224 92 51
--	--	---------------	---------------

MELKVEE

ir. Ivan RYCKAERT Baron Ruzettelaan 1 - 8310 BRUGGE (ASSEBROEK)	ivan.ryckaert@lv.vlaanderen.be	(050)20 76 90	(050)20 76 59
--	--	---------------	---------------

Alfons ANTHONISSEN VAC – Anna Bijns gebouw, 3 ^e verdieping – Lange Kievitstraat 111-113, bus 71 - 2018 ANTWERPEN	alfons.anthonissen@lv.vlaanderen.be	(03)224 92 75	(03)224 92 51
--	--	---------------	---------------

VARKENS - KLEINVEE - PAARDEN

ir. Norbert VETTENBURG VAC – Diestsepoort 6, bus 101 – 3000 LEUVEN	norbert.vettenburg@lv.vlaanderen.be	(016)66 61 22	(016)66 61 01
---	--	---------------	---------------

Achiel TYLLEMAN Baron Ruzettelaan 1 - 8310 BRUGGE (ASSEBROEK)	achiel.tylleman@lv.vlaanderen.be	(050)20 76 91	(050)20 76 59
--	--	---------------	---------------

Jan ESKENS VAC - Koningin Astridlaan 50, bus 6, 2 ^e verdieping – 3500 HASSELT	jan.eskens@lv.vlaanderen.be	(011)74 26 97	(011)74 26 99
---	--	---------------	---------------

STALLENBOUW EN DIERENWELZIJN

ir. Suzy VAN GANSBEKE Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	suzy.vangansbeke@lv.vlaanderen.be	(09)272 23 07	(09)272 23 01
--	--	---------------	---------------

Tom VAN DEN BOGAERT Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	tom.vandenbogaert@lv.vlaanderen.be	(09)272 22 84	(09)272 23 01
--	--	---------------	---------------

	<u>TELEFOON</u>	<u>FAX</u>
VOEDERGEWASSEN		
ir. Dirk COOMANS Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	dirk.coomans@lv.vlaanderen.be (09)272 23 04	(09)272 23 01
FRUIT		
ir. Hilde MORREN VAC - Koningin Astridlaan 50, bus 6, 2 ^e verdieping – 3500 HASSELT	koen.iespers@lv.vlaanderen.be (011)74 26 81	(011)74 26 99
Francis FLUSU VAC - Koningin Astridlaan 50, bus 6, 2 ^e verdieping – 3500 HASSELT	francis.flusu@lv.vlaanderen.be (011)74 26 92	(011)74 26 99
François MEURRENS VAC – Diestsepoort 6, bus 101 – 3000 LEUVEN	frans.meurrens@lv.vlaanderen.be (016)66 61 23	(016)66 61 01
INDUSTRIËLE GEWASSEN		
ir. Annie DEMEYERE VAC – Diestsepoort 6, bus 101 – 3000 LEUVEN	annie.demeyere@lv.vlaanderen.be (016)66 61 21	(016)66 61 01
Eugeen HOFMANS VAC – Diestsepoort 6, bus 101 – 3000 LEUVEN	eugeen.hofmans@lv.vlaanderen.be (016)66 61 24	(016)66 61 01
BOOMKWEKERIJ + GEWASBESCHERMING SIERTEELT		
ir. Frans GOOSSENS Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	frans.goossens@lv.vlaanderen.be (09)272 23 15	(09)272 23 01
Yvan CNUUDE Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	yvan.cnudde@lv.vlaanderen.be (09)272 23 16	(09)272 23 01
GRANEN, EIWIT EN OLIEHOUDENDE GEWASSEN + BIOLOGISCHE LANDBOUW		
ir. Jean-Luc LAMONT Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	jean-luc.lamont@lv.vlaanderen.be (09)272 23 03	(09)272 23 01
Yvan LAMBRECHTS VAC - Koningin Astridlaan 50, bus 6, 2 ^e verdieping – 3500 HASSELT	yvan.lambrechts@lv.vlaanderen.be (011)74 26 91	(011)74 26 99
SIERTEELT		
ir. Adrien SAVERWYNS Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	adrien.saverwyns@lv.vlaanderen.be (09)272 23 09	(09)272 23 01
GROENTEN ONDER GLAS EN GROENTEN IN OPEN LUCHT VOOR VERS GEBRUIK, WITLOOF EN CHAMPIGNONS		
ir. Marleen MERTENS Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	marleen.mertens@lv.vlaanderen.be (09)272 23 02	(09)272 23 01
GROENTEN IN OPEN LUCHT VOOR VERWERKING		
ir. Bart DEBUSSCHE Baron Ruzettelaan 1 – 8310 BRUGGE (ASSEBROEK)	bart.debussche@lv.vlaanderen.be (050)20 76 67	(050)20 76 59
ALGEMENE ONDERSTEUNING VOORLICHTING PLANTAARDIGE SECTOR		
Henkie RASSCHAERT Burg. Van Gansberghelaan 115 A – 9820 MERELBEKE	henkie.rasschaert@lv.vlaanderen.be (09)272 23 06	(09)272 23 01

Inhoud

Woord vooraf

1	Inleiding	1
2	Productieprocessen	3
3	Kenmerken van de bijproducten	7
4	Chemische samenstelling en voederwaarde voor rundvee – Projectresultaten	11
4.1	DDGS	11
4.1.1	Chemische samenstelling	11
4.1.2	Verteerbaarheid en energiewaarde	12
4.1.3	Pensafbreekbaarheid, darmverteerbaarheid en eiwitwaarde	12
4.2	Tarwegistconcentraten	14
4.3	Andere bijproducten van de bio-ethanolproductie	15
5	Voederproeven bij melkvee – Projectresultaten	17
5.1	DDGS	17
5.1.1	ILVO-proef	17
5.1.2	Praktijkproeven	18
5.2	Tarwegistconcentraat	21
5.3	Wet cake	23
6	Andere courant gebruikte bijproducten	25
6.1	Perspulp	25
6.2	Bierdraf	25
6.3	Nat maïsglutenfeed (Proficorn)	26
6.4	Sojaschroot	26
6.5	Koolzaadschroot	27
7	Gebruik op praktijkbedrijven	29
8	Rantsoenen uit de praktijk	35
9	Algemene besluiten	43
10	Lijst van tabellen en figuren	45

Woord vooraf

De voederkosten van het melkvee bedragen meer dan 50% van de kostprijs van de melk. Het vormt meteen het grootste deel van de kostprijs van de melkproductie. Een gedeelte van de eiwitvoorziening van melkvee steunt op ingevoerde eiwitbronnen zoals sojaschroot. Er is een groeiende druk van de publieke opinie op deze import. Daarnaast zijn er de laatste jaren een serie van bijproducten van de bio-energiewinning op de markt gekomen. De waarde van deze bijproducten zijn bij de veehouders echter niet goed bekend. Een correcte waardering van de producten is dus zeer belangrijk.

Het demonstratieproject “Bijproducten uit de energiewinning: aanbod en waarde voor melkvee” werd in 2008 door het Departement voor Landbouw en Visserij goedgekeurd. De doelstelling van het project is om via een aantal proeven op “proef- en demonstratiebedrijven” de waarde van die producten te leren kennen. Het project werd formeel ingediend door het Landbouwcentrum voor Voedergewassen (LCV), in nauwe samenwerking met verschillende partners, nl. Bedrijfsadviesing Melkveehouderij West-Vlaanderen (PIVAL), de Hooibeekhoeve (provincie Antwerpen), ILVO-DIER (Melle) en het PVL te Bocholt. Het project liep van april 2009 tot juni 2011. Er werd regelmatig verslag uitgebracht in de landbouwpers.

Via deze eindbrochure komen de resultaten beschikbaar voor alle rundveehouders. Ik wens de auteurs Daniël De Brabander, Sam De Campeneere, Johan De Boever, Emma Teirlynck van ILVO-Dier en Eddy Decaesteker van Inagro hartelijk te bedanken voor het bundelen van de gegevens. Carine Van Eeckhoudt wens ik te bedanken voor de lay-out en eindafwerking van deze brochure.

Deze brochure geeft enerzijds een overzicht van de verschillende beschikbare producten en de voederwaarde voor rundvee, belangrijke info voor de veehouders die deze producten gebruiken op hun bedrijf.

Ir. Johan Verstrynge
Afdelingshoofd
Afdeling Duurzame Landbouwonwikkeling

Layout, eindafwerking en contactpersoon bestelling van brochures:

Carine Van Eeckhoudt

Vlaamse overheid

Departement Landbouw en Visserij

Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling

Tel. 02/552 79 01

Fax 02/552 78 71

E-mail carine.vaneeckhoudt@lv.vlaanderen.be

1. Inleiding

Door een stijgende vraag naar aardolie, de dalende voorraad en hoge accijnzen wordt gezocht naar alternatieve brandstoffen. Momenteel is vooral de brandstofwinning uit akkerbouwgewassen van belang, zowel in België als wereldwijd. Hierdoor komen een aantal nieuwe bijproducten op de markt die kunnen worden gevaloriseerd in de voedselketen, met name in de dierenvoeding. Deze bijproducten zijn rijk aan eiwit en celstof en kunnen als dusdanig geïmplementeerd worden in de rantsoenen van landbouwhuisdieren.

De voederkost maakt een belangrijk deel uit van de kostprijs van de melkproductie. Door de toenemende financiële druk op de melkveehouders zijn velen sneller geneigd om nieuwe producten op te nemen in het rantsoen. Daarnaast is er ook een stijgende druk van de publieke opinie tegen de invoer van eiwitbronnen zoals sojaschroot. De bijproducten kunnen hier een alternatief vormen.

We kunnen bij de bijproducten van de bio-energiewinning twee groepen onderscheiden, nl. deze van de biodieselproductie en deze van de bio-ethanolproductie. De belangrijkste bijproducten van de biodieselproductie zijn koolzaadschroot, -schilfers en -koek. Deze zijn al lang gekend en in gebruik in de dierenvoeding, zodat het weinig zinvol is deze hier te behandelen. Derhalve zal deze brochure zich toespitsen op de bijproducten van de bio-ethanolproductie. Over deze laatste is weinig wetenschappelijke en/of praktische kennis beschikbaar met betrekking tot hun waarde en gebruiksmogelijkheden. Vermoed wordt dat de samenstelling en de voederwaarde van de bijproducten sterk zal variëren, afhankelijk van de uitgangproducten en het productieproces. Daarom is het belangrijk als veehouder hieromtrent geïnformeerd te zijn.

In deze brochure wordt vooral ingegaan op de voederwaarde en gebruikswaarde van de betreffende bijproducten voor de melkveevoeding. Vooraf worden de productieprocessen voorgesteld van de 3 Belgische productie-eenheden van bio-ethanol.

2. Productieprocessen

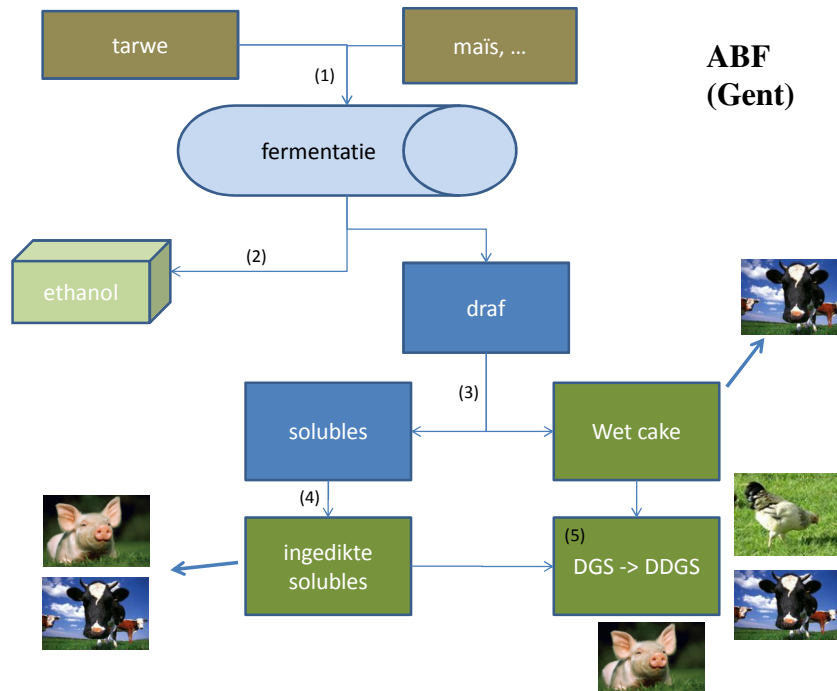
In België is de productie van bio-ethanol in handen van de 3 firma's: Alco Bio Fuel (ABF, Gent); Syral (Aalst) en BioWanze (Wanze).

ABF (Figuur 1)

ABF gebruikt tarwe als voornaamste uitgangproduct. Daarnaast worden, afhankelijk van het aanbod op de markt, ook andere granen zoals maïs, gerst, triticale,... in beperkte hoeveelheden gebruikt.

Tijdens het productieproces wordt het graan eerst gemalen. Aan het meel worden water en enzymen toegevoegd om het zetmeel om te zetten tot dextrose. Ook worden zuren of basen toegevoegd om de pH te controleren en de groei van gisten te stimuleren. Het mengsel wordt eerst op hoge temperatuur verwarmd om de bacteriën te doden en daarna afgekoeld en overgebracht in een fermentatievat (1). Aan dit vat wordt gist toegevoegd om de dextrose om te zetten in ethanol en CO₂. Vervolgens wordt de ethanol afgedestilleerd (2). Het residu wordt gecentrifugeerd, waardoor de vaste deeltjes of Wet cake gescheiden worden van de opgeloste bestanddelen (solubles of weekwater) (3). De solubles worden verder ingedampt tot een siroop (vloeibare producten) met ca. 30% droge stof (DS) (4). Tenslotte worden de Wet cake en de solubles terug samengevoegd tot DGS (distillers grains and solubles) (5). Na drogen in trommeldrogers wordt DDGS bekomen met een DS van ± 92%.

Per 100 kg graan wordt ca. 40 l bio-ethanol, 32 kg DDGS en 32 kg CO₂ gevormd. Naast DDGS worden ook de ingedikte solubles en de Wet cake afzonderlijk gevaloriseerd in de veevoeding. Protifeed (DDGS) is geschikt voor de rundveehouderij, de varkenshouderij en de pluimveehouderij. Het wordt echter voornamelijk verkocht aan voederfirma's die het in hun mengvoeders verwerken. Slechts een beperkte hoeveelheid wordt rechtstreeks verkocht aan de veehouders. Wet cake wordt enkel vermarkt voor rundvee en de ingedikte solubles enkel voor varkens.

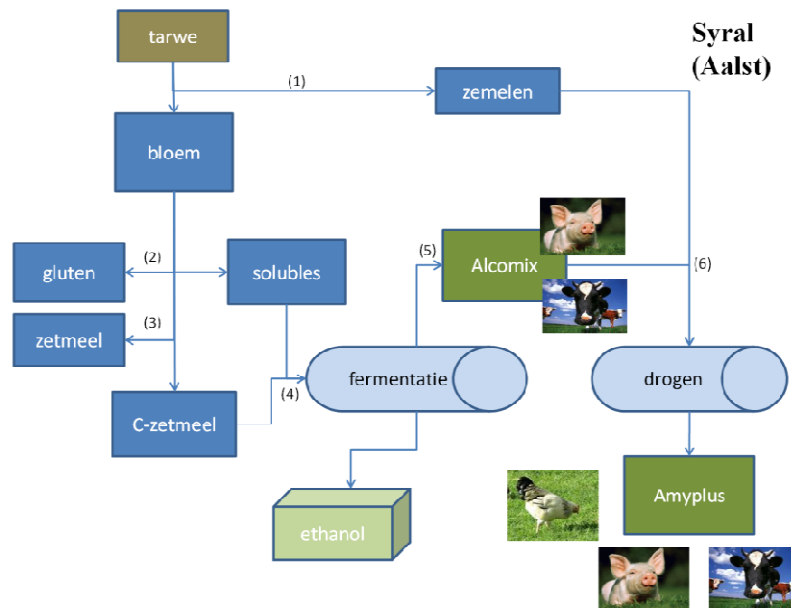


Figuur 1 Productieproces bij Alco Bio Fuel

Syral (Figuur 2)

Bij Syral is de productie van bio-ethanol van secundair belang. Het uitgangspunt is steeds tarwe en wordt er in de eerste plaats gebruikt voor de productie van zetmeel en glucose voor humane voeding.

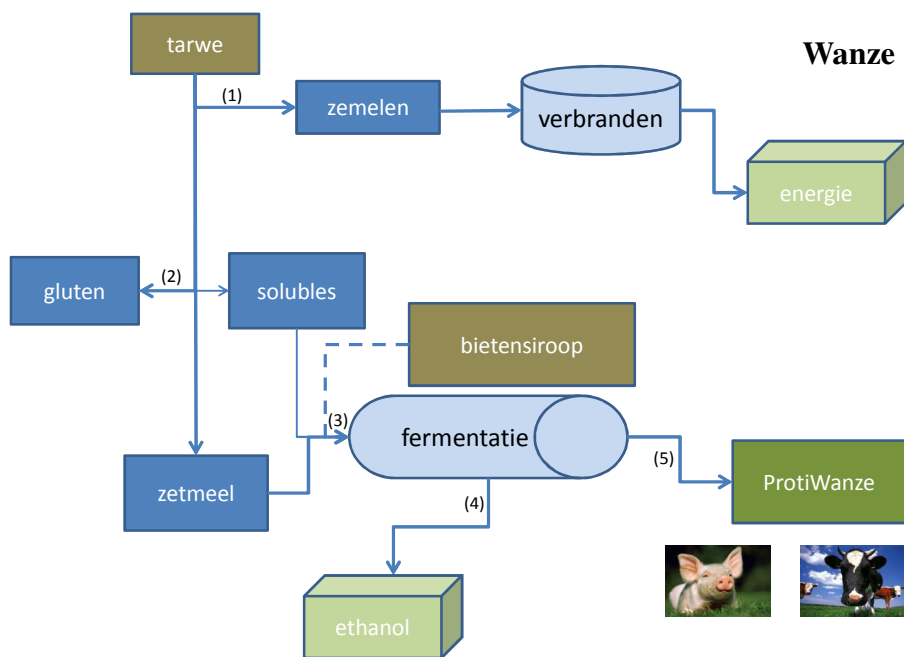
Bij het malen van het graan worden eerst de zemelen afgezonderd (1). Vervolgens worden de eiwitten (gluten) uit de bloem afgescheiden (2) en apart vermarkt voor andere toepassingen. Daarna wordt het hoogwaardig zetmeel uitgewassen (3) voor de productie van glucose. Het restproduct, bestaande uit opgeloste stoffen (solubles) en residueel zetmeel, wordt gefermenteerd tot bio-ethanol (4). Het vloeibare restproduct (Alcomix) wordt vermarkt naar de rundvee- en de varkenshouderij (5) of samen met de tarwezemelen vermengd en gedroogd tot het zogenaamde Amyplus (6). Dit laatste is bruikbaar in de rundvee-, varkens- en pluimveehouderij.



Figuur 2 Productieproces by Syral

BioWanze (Figuur 3)

BioWanze produceert bio-ethanol uit tarwe, soms in combinatie met suikerbietensap. De tarwe wordt gereinigd en gemalen waarbij de zemelen worden afgezonderd en dienen als biomassa (brandstof) voor productie van warmte en elektriciteit (1). Daarna worden de eiwitten (gluten) gescheiden van het zetmeel, gedroogd en apart vermarkt (2). Aan het resterende zetmeel wordt soms bietensap toegevoegd (3) voor de productie van bio-ethanol. Enzymen zetten de zetmeelfractie om in glucose en andere suikers. Het versuikerde substraat fermenteert, waarbij fermenteerbare suikers door gisten worden omgezet in alcohol. Naast de bio-ethanol (4) krijgt men een bijproduct met ca. 30% DS, ProtiWanze genaamd (5). Dit product kan worden gebruikt als voedermiddel in de rundvee- en de varkenshouderij.



Figuur 3 Productieproces bij BioWanze

Een overzicht van de in België geproduceerde bijproducten van bio-ethanol wordt in tabel 1 gegeven. Hierin zijn de namen vermeld die door de producent en de verkoper aan de producten worden gegeven. Voorts werden de benaderende hoeveelheden aangegeven die in 2010 werden geproduceerd.

Tabel 1 Overzicht van de in België geproduceerde bijproducten

Producent	Uitgangsmateriaal	Benaming Producent	Benaming verkoper	Vorm	Geschikt voor	Vermarkt door	Kwantum 2010 (±) (1000 ton)
ABF	Tarwe + andere granen	DDGS	Protifeed	droog	rundvee varkens pluimvee	vd Avenne Izegem	128
		Wet cake	Protistar	vochtig	rundvee	Aveve	18
		Solubes	Protisyr	vloeibaar	varkens rundvee	Hedimix Duynie	21
		Combi	Protigold	vochtig	rundvee	Aveve	
Syral	Restzetmeel + solubles	Amyplus	Amyplus 016	droog	rundvee varkens pluimvee	Syral	125
			Beukoplus	droog		Beuker	
		Alcomix	Tarweferm of Alcomix	vloeibaar	rundvee varkens	Beuker	30
BioWanze	Tarwezetmeel + solubles + bietensiroop	ProtiWanze	ProtiWanze	vloeibaar	rundvee varkens	Beuker Hedimix	250

3 Kenmerken van de bijproducten

ABF

- **Protifeed**

Protifeed is DDGS die voortkomt uit het proces van ABF. Het heeft een hoog aandeel aan eiwit waardoor het deels eiwitcorrector en deels evenwichtig krachtvoeder kan vervangen. Het is een sterk geconcentreerd product. Het droge stof (DS) gehalte is zeer hoog, namelijk $\pm 92\%$.

Protifeed wordt los of gepelleteerd gestort of in bulkauto aangeleverd. Het moet worden opgeslagen in een staande droogvoersilo of in een vochtvrije kapschuur. De houdbaarheid bedraagt dan ongeveer 1 jaar.

Het is geschikt voor rundvee, varkens en pluimvee en wordt door heel wat veevoederfirma's reeds verwerkt in de krachtvoerders.

- **Protistar**

Protistar (Wet cake) is de goudbruine natte draf die ontstaat tijdens het proces van ABF. Het DS gehalte bedraagt 32%.

Het is een eiwitrijke krachtvoervervanger, met een hoog mineralengehalte. Het product is zowel visueel als wat betreft gebruik sterk vergelijkbaar met bierdraf. Het is energierijk en normaal inkuilbaar. Protistar kan gebruikt worden binnen de rundveehouderij.

- **Protisyr**

Protisyr (Solubles) is het tarwegistconcentraat dat ontstaat tijdens het proces van ABF. Het is een bruin, vloeibaar, eiwitrijk product met een pH rond de 4. Het DS gehalte ligt rond de 30%.

Protisyr wordt via tankauto's aangeleverd. Het product moet worden opgeslagen in een zuurbestendige opslagtank of bunker voorzien van een roermechanisme. Protisyr moet, net zoals de andere tarwegistconcentraten, vóór elk gebruik geroerd worden. Het product wordt bij voorkeur binnen de 3 maanden na levering verbruikt.

Protisyr kan worden gebruikt binnen de varkens- en de rundveehouderij. Gezien de vloeibare natuur van het product moet het ingemengd worden in het basisvoeder. Daarom moet voor het gebruik van vloeibare producten, de rundveehouder over een voermengwagen beschikken en de varkenshouder over een brijvoedersysteem.

- **Protigold**

Protigold is een gecombineerd product van de 3 door ABF geproduceerde bijproducten volgens een vaste verhouding, nl.: 45% Protisyr, 42% Protistar en 13% Protifeed. Dit resulteert in een vochtig product. Het droge stof en eiwit gehalte van dit product is iets hoger dan van Protistar, respectievelijk 38% en 35% (op DS basis).

Protigold wordt onmiddellijk na productie afgeleverd, waardoor de temperatuur bij aankomst vrij hoog is (70-80 °C). Bijgevolg is het product nog niet stapelbaar en kan het niet zomaar ingekuild worden. Daarom wordt het ter plaatse in een slurfsilo uitgedraaid. Na 10 dagen is het product afgekoeld en steekvast. Het kan vanaf dan worden uitgekuild. Protigold kan worden gevaloriseerd in de rundveehouderij.

Syral

- **Tarweferm/Alcomix**

Tarweferm (Alcomix) is het tarwegistconcentraat dat ontstaat tijdens de productie van bio-ethanol bij Syral. Het is een vloeibaar, bruingekleurd en eiwitrijk veevoedermiddel. De pH ligt tussen 3,5 en 4. Het DS gehalte varieert tussen de 22 en de 33%. De eiwitfractie is kleiner in Tarweferm dan in de andere tarwegistconcentraten.

Tarweferm dient opgeslagen te worden in een zuurbestendige silo of gecoate (betonnen) bunker. Het product is minstens 3 maanden houdbaar. Tarweferm wordt zowel in de varkens- als rundveehouderij afgezet.

- **Amyplus/Beukoplus**

Dit is het droge product dat resulteert uit het samenvoegen en drogen van de vloeibare fractie (Alcomix) met de zemelen. Het DS gehalte is \pm 90%. Door het aanzienlijk aandeel zemelen is Amyplus niet eiwitrijk. Daarnaast bevat het ook heel wat zetmeel.

Amyplus/Beukoplus wordt zowel geblazen in een droogvoersilo als los gestort in een sleufsilos. Mits het droog bewaard wordt, is het minstens 12 maanden houdbaar. Het is als meelvorm (Amyplus 012) of gepelletiseerd (Amyplus 016) verkrijgbaar. Het product is geschikt voor de rundvee-, varkens- en pluimveehouderij. Het wordt door de mengvoederindustrie reeds op grote schaal verwerkt in mengvoerders.

BioWanze

- ***ProtiWanze***

ProtiWanze is het tarwegistconcentraat dat voortkomt uit de bio-ethanolproductie in BioWanze. Het is een lichtbruin, ingedikt vloeibaar en eiwitrijk product met een pH waarde tussen 3,5 en 4. ProtiWanze heeft een DS-gehalte van 28-30%.

ProtiWanze dient net zoals de andere tarwegistconcentraten opgeslagen te worden in een zuurbestendige of gecoate (betonnen) silo . Het product wordt best binnen de 2 maanden na levering gebruikt. ProtiWanze kan zowel in de varkens- als rundveehouderij worden afgezet.

In tabel 2 worden de chemische samenstelling en de voederwaarden van deze bijproducten weergegeven. Deze informatie is afkomstig van de verdelers alsook van een paar andere bronnen.

Tabel 2 Samenstelling en voederwaarden van de bijproducten van de bio-ethanolproductie zoals vermeld door de verdelers op de informatiefiches

	Protifeed	Protistar	Protisyr	Protigold	Amyplus Beukoplus	Tarweferm Alcomix	ProtiWanze
DS (%)	93	33	30	38	90	20-33	28-30
Samenstelling (g/kg DS)							
Ruw eiwit	333	320	350	340	194	250-275	305
Ruw vet	46	80	75	80	46	55-64	60
Ruwe celstof	92	155	10	85	70	37-41	15
Ruwe as	45	25	85	50	62	105-130	40
Zetmeel	22	30	15	25	206	1-10	25
Suiker	50	7	60	45	72	7-105	90
Voederwaarde (/kg DS)							
VEM	-	1010	1125	1063	966	1040-1128	1136
VEVI	-	-	1206	-	1010	1115-1225	1219
FOS (g)	-	435	-	485	571	540-591	546
DVE (g)	-	168	168	182	93	105-147	160
OEB (g)	-	68	136	81	31	55-86	96
Lysine (g)	-	-	6,5	-	6,1	11,8	-
Methionine (g)	4,3	-	4,3	-	2,9	4,3	-
Mineralen (g/kg DS)							
Ca	1,4	-	1,1	-	1,2	2	1,5
P	7,5	4,6	12,8	8,3	11,1	4,5-15,8	6,4
Na	3	0,7	11	4,4	5,3	15,2-43	4
K	10,6	4,8	22,5	13,5	13,6	11,5-16,1	13
Mg	2,5	-	5,3	-	5,3	2	1,7
Cl	3	-	3	-	2,2	37	4,3

- : waarden worden niet weergegeven op de productfiches.

Bronnen:

- Productfiches of info Hedimix, Beuker, Duynie, Bonda, Profarm Diervoeders
- Brochure PCBT: Met eigen ruwvoeder sturen richting 100% biologisch voeder (Luk Sobry, Wim Govaerts, Annelies Beeckman en Jan de Wit, 2009).

4 Chemische samenstelling en voederwaarde voor rundvee – Projectresultaten

4.1. DDGS

4.1.1 Chemische samenstelling

In de loop van 2 jaar werden 10 partijen DDGS-pellets afkomstig van Alco Bio Fuel (ABF) bemonsterd en op ILVO-DIER geanalyseerd. Naast tarwe, dat steeds 60% of meer van de graanmix uitmaakte, werden verschillende andere graansoorten aangewend zoals maïs, sorghum, triticale en gerst. De verhouding Wet cake/Solubles was steeds ongeveer 50/50. In tabel 3 is de gemiddelde chemische samenstelling weergegeven samen met de minimum en maximumwaarde, alsook de verhouding van de gemiddelde waarde voor DDGS met de waarde voor tarwe (CVB, 2007).

Tabel 3 Chemische samenstelling (g/kg DS) van 10 partijen DDGS (Protifeed van Alco Bio Fuel) in g per kg DS

	Gemiddelde	Min. – Max.	DDGS/tarwe
Droge stof (g/kg)	922	894 - 935	1,1
Ruw eiwit	346	329 - 373	2,7
Ruw vet	86	73 - 92	3,7
Ruwe celstof	87	76 - 99	3,1
Ruwe as	55	49 - 62	3,3
NDF (celwanden)	347	295 - 377	2,4
Zetmeel	21	8 - 63	0,03
Suikers	44	34 - 55	1,5

DDGS bevat gemiddeld zo'n 5%-eenheden meer droge stof (DS) dan het graan. Doordat nagenoeg al het zetmeel uit het graan gefermenteerd wordt, worden de overige nutriënten aangerijkt met een factor van ± 3 . Daardoor bevat DDGS vrij veel ruw eiwit (RE), gemiddeld 346 g per kg DS en ook veel ruw vet (RV), gemiddeld 87 g per kg DS. Ook ruwe celstof (RC) en ruwe as worden in DDGS ruim driemaal sterker geconcentreerd dan in tarwe. De totale celwanden (NDF) maken in DDGS evenals RE een derde deel van de DS uit. In DDGS blijft ook nog zo'n 4% suiker over. DDGS is een goede bron van mineralen met uitzondering van calcium; vooral de gehalten aan fosfor en natrium zijn hoog. DDGS voorziet ook veel sporenelementen, vooral ijzer en zwavel.

4.1.2. Verteerbaarheid en energiewaarde

In het kader van het vierjarig IWT-project op het ILVO 'Voederwaardering van DGS als bijproduct van de bio-ethanolwinning voor rundvee, varkens en pluimvee' is het de bedoeling de *in vivo* verteerbaarheid en energiewaarde van 13 partijen DDGS te bepalen. Tot nu toe zijn van slechts 4 partijen de resultaten bekend, zodat het nog zeer voorbarig is om daaruit algemene conclusies te trekken. Toch kunnen al enkele interessante tendensen vastgesteld worden.

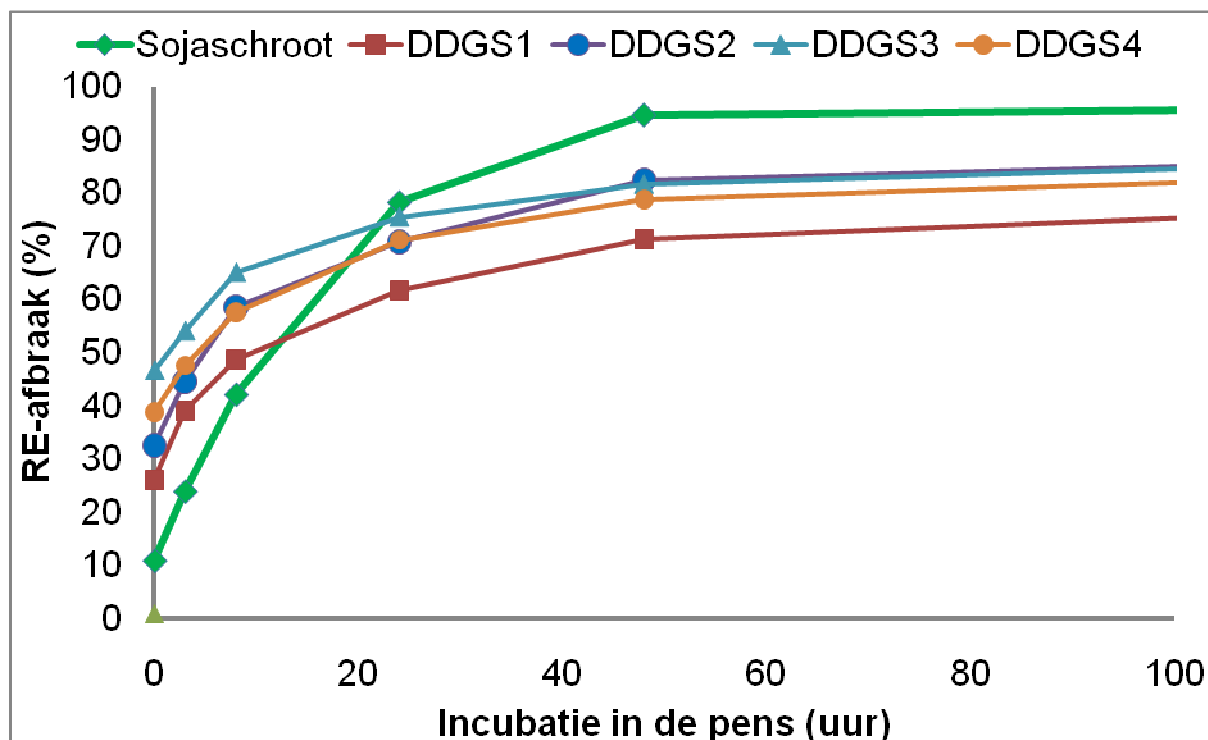
De voorgestelde resultaten betreffen 2 partijen van ABF, de ene op basis van (o.b.v.) 60% tarwe, 30% sorghum en 10% triticale en de andere o.b.v. 70% tarwe, 20% maïs en 10% triticale. Daarnaast waren er 2 buitenlandse partijen DDGS, de ene o.b.v. 55% tarwe, 20% maïs, 20% gerst en 5% triticale en suikerbietsiroop, de andere was uitsluitend o.b.v. tarwe.

De verteerbaarheid bedroeg gemiddeld 79,2% en varieerde vrij sterk van 74,6 tot 83,8%. De energiewaarde bedroeg gemiddeld 1120 VEM per kg DS, wat 95% is van deze van tarwe. Gezien de sterke variatie van 1037 tot 1202 VEM per kg DS kan men voor de rantsoenberekening moeilijk een gemiddelde VEM-waarde aannemen. Verder onderzoek is vereist om te komen tot een betrouwbare schatting van de energiewaarde op basis van één of meerdere laboparameters.

4.1.3. Pensafbreekbaarheid, darmverteerbaarheid en eiwitwaarde

Van de 4 partijen DDGS uit het IWT-project werd eveneens de afbreekbaarheid van het eiwit in de pens en de verteerbaarheid van het pensbestendig eiwit in de darm van koeien, voorzien van een pens- en darmfistel, bepaald.

In figuur 4 wordt de pensafbreekbaarheid van het RE voor de 4 partijen DDGS weergegeven en dit in vergelijking met sojaschroot.



Figuur 4 Eiwitafbraak in de pens van 4 partijen DDGS en sojaschroot

Het eiwit van DDGS blijkt in vergelijking met soja-eiwit trager af te breken in de pens alsook voor een groter deel onafbreekbaar te zijn.

In tabel 4 worden voor de 4 partijen DDGS de pensbestendigheid van het eiwit (BRE), de darmverteerbaarheid van het bestendig eiwit (DVBE), alsook de DVE- en OEB-waarde gegeven, zoals berekend volgens het recent aangepaste Nederlandse eiwitwaarderingssysteem. Voor de parameters wordt het gemiddelde en de range voorgesteld, alsook de waarden van sojaschroot (CVB, 2007).

Tabel 4 Eiwitkarakteristieken van DDGS en sojaschroot

	Gemiddelde	Min. – Max.	Sojaschroot
BRE (%)	62	57 – 65	42
DVBE (%)	89	84 – 92	98
DVE (g/kg DS)	216	209 – 224	252
OEB (g/kg DS)	54	43 – 76	193

Het eiwit van DDGS is gemiddeld voor meer dan 60% bestendig tegen afbraak in de pens, terwijl het pensbestendig eiwit iets minder dan 90% wordt verteerd in de darm. In vergelijking met sojaschroot is het eiwit van DDGS meer bestendig in de pens, maar minder goed verteerbaar in de darm. Er is een tendens dat naarmate de pensbestendigheid hoger is, de darmverteerbaarheid lager is. De DVE-waarde van DDGS bedraagt gemiddeld 216 g per kg DS en de OEB-waarde 54 g per kg DS; beide waarden zijn vrij constant. In vergelijking met sojaschroot bedraagt de DVE-waarde van DDGS zo'n 85% en is de OEB-waarde ongeveer viermaal lager. Uit aminozuuranalyses van DDGS blijkt verder dat het verteerbaar lysinegehalte in DDGS zeer laag is. Dit aminozuur is zeer gevoelig voor beschadiging door verhitting, die kan optreden tijdens het sterilisatieproces alsook tijdens het drogen.

4.2. Tarwegistconcentraten

Van Tarweferm, ProtiWanze en Protisyr werden respectievelijk 13, 6 en 4 monsters op ILVO-DIER geanalyseerd. De chemische samenstelling (gemiddelde en range) is weergegeven in tabel 5.

De 3 tarwegistconcentraten hebben een DS-gehalte van rond de 30%. Ze zijn alle drie eiwitrijk met de laagste waarde voor Tarweferm, gemiddeld 275 g per kg DS en de hoogste waarde voor Protisyr (367 g/kg DS). Ook het ruw vetgehalte is vrij hoog, variërend van gemiddeld 60 g voor Protiwanze tot 78 g/kg DS voor Protisyr. Ruwe as varieert van gemiddeld 56 g voor Protiwanze tot 96 g/kg DS voor Tarweferm. Deze bijproducten bevatten ook nog vrij veel suikers; vooral bij Tarweferm is dit een belangrijke fractie, die bovendien sterk kan variëren. Ze bevatten weinig celwanden (NDF). Tenslotte komen in dit vloeibaar product ook nog fermentatieproducten zoals melkzuur, azijnzuur en alcoholen voor. De aanwezigheid van deze zuren heeft tot gevolg dat de pH laag is, vooral bij Tarweferm.

Er zijn indicaties uit labotechnieken dat de verteerbaarheid hoog is. Het is echter voorlopig niet mogelijk om een gefundeerde uitspraak te doen over de energiewaarde noch over de eiwitwaarde. Daarvoor moeten de resultaten van het lopende IWT-onderzoek op het ILVO afgewacht worden.

Tabel 5 Chemische samenstelling (g/kg DS) van de 3 types tarwegistconcentraten geproduceerd in België

	Tarweferm (Syral) n = 13	ProtiWanze (BioWanze) n = 4	Protisyr (ABF) n = 6
Droge stof (g/kg)	301 (257 – 324)*	275 (234 – 312)	300 (244 – 326)
Ruw eiwit	275 (251 – 344)	338 (300 – 393)	367 (325 – 424)
Ruwe celstof	31 (29 – 32)	30 (15 – 65)	14 (8 – 20)
NDF	128 (123 – 133)	119 (40 – 167)	103 (59 – 139)
Ruw vet	63 (61 – 66)	60 (52 – 72)	78 (70 – 83)
Ruwe as	96 (89 – 106)	56 (48 – 65)	79 (75 – 91)
Suikers	161 (44 – 227)	76 (52 – 98)	82 (41 – 106)
Fermentatieprod.	41 (28 – 69)	77 (52 – 133)	26 (n = 1)
pH	3,6 (3,4 – 3,7)	4,0 (3,8 – 4,0)	4,6 (n = 1)

* (Min. – Max.)

4.3. Andere bijproducten van de bio-ethanolproductie

In tabel 6 wordt van 3 andere bijproducten van de bio-ethanolindustrie de chemische samenstelling gegeven.

Door ABF wordt ook de Wet cake, bekomen na afcentrifugeren van het weekwater, als bijproduct gevaloriseerd (Protistar). Er werden in de loop van 2 jaar in totaal 11 monsters geanalyseerd. Protistar is een soort draf met een DS-gehalte van gemiddeld 32%. Het ruw eiwit- en ruw vetgehalte zijn hoog met gemiddeld 324 g en 97 g per kg DS. Meer dan de helft van de DS bestaat uit celwanden (NDF). Wet cake bevat weinig ruwe as en suiker. Ondanks het laag gehalte aan fermentatieproducten is de pH laag. De geschatte energiewaarde bedraagt gemiddeld 1081 VEM per kg DS.

Van Protigold, als mengsel van Wet cake, Solubles en Protifeed, werd slechts 1 monster geanalyseerd, zodat de resultaten eerder indicatief zijn. Protigold bevat zo'n 40% DS met 33% ruw eiwit en 9% ruw vet. De geschatte energiewaarde bedraagt 1139 VEM per kg DS.

Bij Syral wordt aan de ingedikte solubles een deel van de vooraf verwijderde tarwezemelen toegevoegd. Vervolgens wordt dit mengsel gedroogd en gepelleerd (Amyplus). Volgens 1 uitgevoerde analyse bevat dit product op DS-basis 17,8% ruw eiwit, 5,5% ruw vet, 8,9% suikers en 5,7% ruwe as. De geschatte energiewaarde bedraagt 1123 VEM per kg DS.

Tabel 6 Chemische samenstelling (g/kg DS) van 3 vaste bijproducten van de bio-ethanolproductie

	Protistar (ABF) n = 11	Protigold (ABF) n = 1	Amyplus (Syral) n = 1
Droge stof (g/kg)	317 (292 – 338)*	407	919
Ruw eiwit	324 (273 – 359)	333	178
Ruwe celstof	161 (147 – 185)	101	76
NDF	542 (486 – 590)	374	319
Ruw vet	97 (92 – 103)	94	55
Ruwe as	27 (24 – 30)	56	57
Suikers	12 (6 – 28)	40	89
Fermentatieprod.	24 (11 – 32)	24	-
pH	4,2 (3,7 – 4,7)	4,7	-
VEM**	1097 (1036 – 1163)	1139	1123

* (Min. – Max.)

** VEM: geschat met een schattingsformule voor mengvoeders o.b.v. cellulaseverteerbaarheid, ruw vet en ruwe as

5. Voederproeven bij melkvee - Projectresultaten

5.1. DDGS

5.1.1. ILVO-proef

Op ILVO-DIER werd een voederproef met Protifeed (DDGS) uitgevoerd om na te gaan wat de productieresultaten bij melkvee zijn. Hierbij wordt Protifeed gebruikt ter vervanging van een deel van het krachtvoeder en van de eiwitbron. Ook werd gekeken naar het effect van aanvulling van een rantsoen met Protifeed met lysine. Lysine is een belangrijk aminozuur voor melkvee en uit onderzoek blijkt dat Protifeed vrij lysine-arm is. Een deel van het lysine gaat immers verloren tijdens het bio-ethanol productieproces. Vandaar dat supplementatie soms aangewezen zou kunnen zijn voor optimale prestaties.

De proef werd uitgevoerd met 3 groepen van elk 7 Holstein melkkoeien en bestond uit 3 perioden (Latijns Vierkant). Per periode kreeg telkens 1 groep een bepaalde behandeling, zodanig dat elke groep over de 3 perioden heen elke behandeling heeft doorlopen. Het basisrantsoen bestond uit 60/40 (op DS-basis) maïskuilvoeder/voordroogkuil dat voor het controlerantsoen aangevuld werd met krachtvoeder (KV) en een mengeling sojaschroot/koolzaadschroot om op individueel niveau de behoeften voor VEM en DVE te dekken. Bij de beide proefrantsoenen werd gemiddeld 3 kg Protifeed verstrekt, maar dit werd afgebouwd in functie van het lactatiestadium. Daarom werd in de eerste periode 3,5 kg Protifeed gegeven, in de tweede en derde periode bedroeg dat respectievelijk 3 en 2,5 kg. Om deze rantsoenen wat betreft VEM en DVE gelijk te houden met het controlerantsoen werd per kg Protifeed gift, 0,7 kg evenwichtig KV en 0,4 kg eiwitbron uit het rantsoen genomen. Bij het derde rantsoen werd tenslotte per kg Protifeed 7,6 g pensbestendige lysine toegevoegd. Aan alle dieren werd ruwvoeder naar lust gevoederd en de KV-gift werd vastgelegd bij het begin van de proef.

De resultaten van de proef toonden geen verschillen in voederopname. De drie groepen hadden een ruwvoederopname van gemiddeld 15,3 kg DS met daarnaast een KV- (inclusief eiwitbron) opname van gemiddeld 5,3 kg DS. Bij de controlegroep was dat allemaal evenwichtig KV en eiwitbron, bij de andere groepen was dat gemiddeld 2,5 kg DS KV en eiwitbron en daarnaast 2,7 kg DS Protifeed.

De productieresultaten waren niet significant verschillend tussen de drie behandelingen. De melkproductie bedroeg 33,3 kg voor de controle en 33,2 en 33,6 kg voor de behandelingen met Protifeed respectievelijk zonder en met lysine toegevoegd. Ook de melksamenstelling toonde geen significante verschillen.

Deze resultaten tonen aan dat Protifeed in een klassiek rantsoen, krachtvoeder en een eiwitbron kan vervangen op basis van vergelijkbare energie- en eiwitvoorziening. In dat geval moeten geen verschillende prestaties verwacht worden. Het toevoegen van lysine bleek in deze proef geen (gunstig) effect te hebben.

5.1.2. Praktijkproeven

- **Proefopzet**

Op 2 praktijkbedrijven (1 en 2) werd de invloed van Protifeed ter vervanging van krachtvoeder nagegaan in een periodenproef. In 4 opeenvolgende perioden van elk 4 weken in de stalperiode werd beurtelings het controlerantsoen en het proefrantsoen verstrekt.

Om zoveel mogelijk het storend effect van het lactatiestadium uit te schakelen werden telkens 2 reeksen gevormd, waarbij reeks 1 bestond uit de perioden 1, 2 en 3 en reeks 2 uit de perioden 2, 3 en 4. De meeste koeien kwamen in de beide reeksen voor, sommigen in één van beide. Alle koeien van de melkveestapel kregen de proef- en controle-rantsoenen. Naderhand werden voor de eigenlijke proefresultaten de minder geschikte koeien geëlimineerd om reden van bijvoorbeeld het lactatiestadium, melkproductieniveau, mastitis,

Voor het effect van het proefvoeder werden de productieresultaten van de middelste periode vergeleken met het gemiddelde van de periode ervoor en erna.

Het aantal betrokken koeien alsook het lactatiestadium bij de eerste melkcontrole zijn in tabel 7 voor de 2 reeksen weergegeven.

Tabel 7 Aantal koeien en lactatiestadium voor de proeven met Protifeed

Bedrijf		1		2	
Reeks		1	2	1	2
Aantal koeien	Gem.	43	46	29	31
Lact. stad. (d.)	SD*	157	156	195	210
		108	100	119	118

*SD = standaarddeviatie

- **Rantsoensamenstelling**

In tabel 8 worden de voederopnamen voor de 2 bedrijven weergegeven. Men mag ervan uit gaan dat de opname van het krachtvoeder (tarwe, eiwitcorrector, Protifeed) vrij juist is, terwijl de ruwvoederopnamen goede schattingen zijn.

Tabel 8 Voederopname (kg DS) in de proeven met Protifeed

Bedrijf	Rantsoen	MK ^(*)	VDK	PP	BD	T	EC	Protifeed
1	Controle	10,2	5,0	3,1	1,1	1,46	2,33	2,76
	Protifeed	10,2	5,0	3,1	1,1	0,43	0,44	
2	Controle	7,9	6,8	2,4		0,86	2,67	2,00
	Protifeed	7,9	6,8	2,4			1,47	

^(*) MK = maïskuil, VDK = voordroogkuil, PP = perspulp, BD= bierdraf, T = tarwe, EC = eiwitcorrector

Er werd op de 2 bedrijven respectievelijk 3,0 en 2,2 kg Protifeed verstrekt ter vervanging van tarwe en eiwitcorrector. De hoeveelheid die werd vervangen benaderde op de beide bedrijven vrij goed de verstrekte hoeveelheid Protifeed (op DS-basis).

- **Resultaten**

De productieresultaten (tabel 9) zijn deze van de VRV-melkproductieregistratie (MPR) die uitgevoerd werd op een opeenvolgende morgen- en avondmelkbeurt op het einde van elke periode. De melkproductie was op bedrijf 1 wezenlijk hoger bij het rantsoen met Protifeed, terwijl op het bedrijf 2 slechts een trend tot hogere melkproductie merkbaar was. De invloed op het melkvetgehalte is niet duidelijk. Op bedrijf 1 was dit blijkbaar lager bij het Protifeed-rantsoen, terwijl men op bedrijf 2 eerder het tegenovergestelde bekwam. De ontleding van de tankmelk (MCC) van de laatste 5 ophaalbeurten van elke periode bevestigen deze verschillen echter niet. In de tankmelk was weliswaar ook melk aanwezig van niet-proefkoeien, maar dit geeft toch ook een nuttige indicatie. We kunnen derhalve niet besluiten dat Protifeed (t.o.v. KV) een invloed zou hebben op het melkvetgehalte en de vetproductie.

Tabel 9 Melkproductieresultaten in de proeven met Protifeed

Rantsoen	Bedrijf 1		Bedrijf 2	
	Controle	Protifeed	Controle	Protifeed
Kg melk	30,0	30,7	26,5	26,8
% vet	4,11	3,85	4,69	4,83
% eiwit	3,51	3,44	3,98	3,93
% lactose	4,78	4,78	4,63	4,64
Ureum (mg/l)	271	273	293	245
g vet	1218	1162	1220	1269
g eiwit	1046	1044	1035	1037

Het melkeiwitgehalte leek eerder wat gedrukt, wat op bedrijf 2 tevens wordt bevestigd door de eiwitgehalten in tankmelk. De eiwitproducties waren evenwel niet verschillend.

Het melkureumgehalte was op bedrijf 2 lager bij het Protifeed-rantsoen, wat niet het geval was op bedrijf 1. Ook in de tankmelk van bedrijf 2 werd er minder ureum vastgesteld wanneer DDGS werd verstrekt. Het verschillende effect op de 2 bedrijven is ondermeer afhankelijk van de eiwitkarakteristieken van de eiwitcorrector die werd vervangen.

Het effect van Protifeed was onafhankelijk van de leeftijd van de koeien (1^e lactatie vs. 2^e en latere lactatie) noch van het lactatiestadium. Het effect was eerder wat groter bij koeien met een lager productieniveau dan het gemiddelde van de proef.

Al met al mag besloten worden dat een gedeeltelijke vervanging van het krachtvoeder door DDGS geenszins de melkproductieresultaten drukt.

- ***Economische overweging***

Uit de resultaten is gebleken dat DDGS een waardevolle krachtvoedergrondstof is die ook op bedrijfsniveau als eiwitrijke krachtvoedervervanger kan verstrekt worden. Op termijn kan men verwachten dat de prijs hiervan in evenwicht zal zijn met de andere krachtvoedergrondstoffen. Dit betekent dat men geen extra economisch voordeel moet verwachten t.o.v. het voeren van andere grondstoffen. Het beschikbaar zijn van DDGS schept dan zondermeer een extra mogelijkheid om een grondstof ter vervanging van krachtvoeder of een andere grondstof te voeren.

5.2. Tarwegistconcentraat

- Proefopzet**

Met tarwegistconcentraat, meer bepaald Tarweferm (TF) van Syral, werden proeven uitgevoerd op 3 praktijkbedrijven (3, 4 en 5). Er werd 10 kg TF verstrekt, uitsluitend (bedrijven 3 en 5) of overwegend (bedrijf 4) ter vervanging van krachtvoeder. Zoals in de proeven met Protifeed, werden de proeven in 4 opeenvolgende perioden van 4 weken uitgevoerd, waarin beurtelings de TF werd ingeschakeld. Op bedrijf 5 duurden de perioden slechts 3 weken. Er werden 2 reeksen gevormd en de resultaten werden verwerkt zoals bij de DDGS-proeven. Steeds had men in de 1^e en 3^e periode het controlerantsoen en in de 2^e en 4^e periode het rantsoen met TF.

Het aantal betrokken koeien, alsook het lactatiestadium bij de eerste melkcontrole zijn voor de 2 reeksen weergegeven in tabel 10 .

Tabel 10 Aantal koeien en lactatiestadium voor de proeven met Tarweferm

Bedrijf Reeks	3		4		5	
	1	2	1	2	1	2
Aantal koeien	30	32	51	58	19	22
Lact. stad. (d)	153	145	140	132	220	210
Gem.	97	76	103	91	103	106
	SD*					

*SD = standaarddeviatie

- Rantsoensamenstelling**

In tabel 11 worden de voederopnamen voor de 3 bedrijven weergegeven.

Tabel 11 Voederopname (kg DS) in de proeven met Tarweferm

		MK ^(*)	VDK	PP	BD	Tarwe	Maïs	CCM	EC	KV	TF
3	Controle	8,9	4,6	1,9	1,1				2,4	5,2	
	TF	8,9	4,6	1,9	1,1				1,3	4,3	3,1
4	Controle	9,1	3,7	2,0	0,9	1,0	1,2		2,5	0,8	
	TF	8,4	3,4	2,0	0,9	1,0			1,3	0,7	3,0
5	Controle	7,0	4,6	2,7	1,2			1,6	1,7		
	TF	7,0	4,6	2,7	1,2				0,5		3,1

^(*) MK = maïskuil, VDK = voordroogkuil, PP = perspulp, BD= bierdraf, EC = eiwitcorrector, KV = krachtvoeder, TF = Tarweferm

Op bedrijf 3 en 5 werden uitsluitend krachtvoeder(achtigen) vervangen door TF, terwijl op bedrijf 4 ook iets minder ruwvoeder werd verstrekt. Er werd 10 kg TF verstrekt, overeenkomend met 3,0 – 3,1 kg DS. Alhoewel dit een vrij grote hoeveelheid lijkt te zijn, hebben zich geen problemen voorgedaan. De aangegeven voederhoeveelheden zijn benaderend juist. Op bedrijf 3 waar het KV individueel werd bepaald en verstrekt, bedroeg de KV-besparing slechts 2,0 kg DS (t.o.v. 3,1 kg TF). Ook op bedrijf 5 was de KV-besparing iets kleiner dan de hoeveelheid TF. Daarentegen werd op bedrijf 4 meer KV bespaard dan er TF werd verstrekt.

- **Resultaten**

Ook hier zijn de productieresultaten (tabel 12) deze van de VRV-melkproductieregistratie die op het einde van elke periode werd uitgevoerd, en werden de resultaten van reeksen 1 en 2 samengevoegd.

Tabel 12 Melkproductieresultaten in de proeven met Tarweferm

Rantsoen	Bedrijf 3		Bedrijf 4		Bedrijf 5	
	Controle	Tarweferm	Controle	Tarweferm	Controle	Tarweferm
Kg melk	33,1	33,2	33,0	33,3	26,5	28,8
% vet	4,23	3,97	3,75	3,78	4,23	4,23
% eiwit	3,39	3,45	3,36	3,37	3,66	3,68
% lactose	4,78	4,81	4,75	4,70	4,68	4,70
Ureum (mg/l)	228	205	260	276	261	251
g vet	1358	1280	1217	1241	1104	1203
g eiwit	1100	1127	1095	1110	960	1054

Waar op bedrijf 3 geen effect van Tarweferm op de melkproductie werd vastgesteld, was dit op bedrijf 4 statistisch positief (+ 0,3 kg), terwijl op bedrijf 5 een uitgesproken gunstig effect op de melkproductie (+ 2,3 kg) werd vastgesteld. Een oorzaak voor dit zeer uiteenlopend effect kon niet gevonden worden. Op de bedrijven 4 en 5 waren de melkvetgehalten niet beïnvloed door de vervanging met TF. Daarentegen zou op bedrijf 3 het melkvetgehalte gedrukt zijn door de TF. De tankmelkresultaten bevestigen dit echter niet. Dit kan misschien verklaard worden doordat er op bedrijf 3 problemen waren bij de melkmonsternamen met de melkrobot. De melkeiwitgehalten waren op de bedrijven 4 en 5 niet verschillend, terwijl deze op bedrijf 3 hoger (statistisch betrouwbaar) waren wanneer TF werd gevoederd. Dit werd voor dat bedrijf bevestigd door de eiwitgehalten in de tankmelk en ook op bedrijf 5 was het eiwitgehalte in de tankmelk hoger wanneer TF werd verstrekt. De lactosegehalten verschilden nauwelijks.

De melkureumgehalten wezen op een normale eiwitvoorziening en waren blijkbaar niet systematisch beïnvloed door de TF. Wegens de minder betrouwbare melkvetgehalten op bedrijf 3 kan men ook geen conclusies trekken voor de melkvetproducties. Op de bedrijven 4 en 5 waren deze hoger voor de rantsoenen met TF. De melkeiwitproducties waren op de 3 bedrijven hoger wanneer TF werd gevoederd.

Het effect van Tarweferm blijkt onafhankelijk te zijn van de leeftijd van de koe, het lactatiestadium en het melkproductieniveau.

Men kan algemeen besluiten dat Tarweferm met succes in het melkveerantsoen kan ingeschakeld worden ter vervanging van krachtvoeder(achtigen).

- **Economische overweging**

Het gebruik van dergelijke vloeibare producten impliceert een investering in een opslagtank. Deze bedraagt thans circa 15000 euro (incl. BTW) voor een dubbeldoeltank van 50 m³. De economische verantwoording hiervan hangt uiteraard af van de dagelijkse hoeveelheid product die kan vervoederd worden. Op kleine bedrijven is dit moeilijker te verdedigen. Rekening houdend met een afschrijving over 10 jaar, met de intrest op de investering en met extra werk om het vloeibaar product te vervoederen, is tegen de huidige prijzen van tarwegistconcentraat en bij een vervoederling van bijvoorbeeld 500 kg per dag, het inschakelen van dit product economisch zeker interessant. Voor de toekomst zullen voornamelijk de prijsevolutie van het product, de dagelijkse hoeveelheid en de duurzaamheid van de silo met het meng- en pompsysteem (duur afschrijving en herstellings-/onderhoudskosten) bepalend zijn voor de economische aantrekkelijkheid. Wie de investering doet, verkiest best een dubbeldoelsilo, die ook voor de opslag van andere voeders (grondstoffen) bruikbaar is. Zolang de prijs van het product interessant is, is het aan te bevelen er de maximale hoeveelheid die voedertechneisch mogelijk is, van te voederen.

5.3. Wet cake

- **Proefopzet**

Met Wet cake, gecommmercialiseerd onder de naam Protistar, werd een voederproef uitgevoerd op het Proef- en Voorlichtingscentrum voor de Landbouw in Bocholt. Er werd 3 kg DS Protistar verstrekt ter vervanging van evenveel bierdraf. De proefuitvoering was vergelijkbaar met deze met DDGS en Tarweferm.

Er waren bij de 2 reeksen 23 en 25 koeien betrokken. Deze hadden bij de eerste melkcontrole in elke reeks respectievelijk 173 en 141 dagen gekalfd met een overeenkomstige standaardafwijking van 131 en 118 dagen.

- **Rantsoensamenstelling**

De beide rantsoenen bestonden uit 9,4 kg DS maïskuil, 3,5 kg DS voordroogkuil, 1,3 kg DS perspulp, 1,5 kg DS sojaschroot, 0,2 kg DS luzerne en 3,0 kg DS persdraf of 3,0 kg DS Protistar overeenkomend met 10 kg Protistar als dusdanig. Deze hoeveelheid werd probleemloos opgenomen.

- **Resultaten**

De melkproductieresultaten, afkomstig van de VRV-melkproductieregistratie, zijn weergegeven in tabel 13.

De melkproducties waren gelijk. Niettegenstaande bierdraf vaak het melkvetgehalte wat drukt, werd er nog een dalende trend bij het rantsoen met Protistar vastgesteld. Daarentegen was het melkeiwitgehalte significant hoger wanneer Protistar werd gevoederd, terwijl draf geen specifieke invloed op het melkeiwitgehalte heeft. Het iets hoger melkeiwitgehalte bij Protistar kan mogelijks verklaard worden door de wat hogere energie-aanbreng met Protistar in vergelijking met draf. Alhoewel het verschil in lactosegehalte klein was, was dit wel significant hoger wanneer Protistar werd gevoederd.

De verschillen in vet- en eiwitgehalte resulteerden in gelijkaardige verschillen in de productie van de beide melkcomponenten. Hiervan was echter geen enkel verschil statistisch significant.

Er kan dus besloten worden dat Protistar in het melkveerantsoen bierdraf kan vervangen.

Tabel 13 Melkproductieresultaten in de proef met Protistar

Rantsoen	Draf	Protistar
Kg melk	32,9	32,9
% vet	3,85	3,77
% eiwit	3,38	3,43
% lactose	4,79	4,84
g vet	1225	1207
g eiwit	1091	1105

6. Andere courant gebruikte bijproducten (tabel 14)

De belangrijkste voederwaarden van enkele klassieke voedermiddelen zijn in tabel 14 weergegeven.

6.1. Perspulp

Perspulp is een smakelijk en energierijk restproduct van de suikerextractie uit suikerbieten.

Het bevat veel makkelijk afbreekbare koolhydraten (pectinen) die geleidelijk vrijkomen in de pens. De verteerbaarheid van de organische stof van perspulp is dan ook zeer hoog. Bovendien is de variatie in verteerbaarheid zeer klein waardoor perspulp een homogeen en constant product is, met een laag vetgehalte. Aldus heeft perspulp een hoge energiewaarde (1060 VEM/kg DS). Perspulp is zeer goed fermenteerbaar in de pens en heeft daardoor een hoge FOS-waarde. Door de combinatie van relatief weinig ruw eiwit met een hoge FOS is de DVE-waarde (100 g/kg DS) wel relatief hoog, maar is de OEB (-57 g/kg DS) negatief. Gezien de negatieve OEB van perspulp is het belangrijk om in het rantsoen voldoende onbestendig eiwit te voorzien.

Perspulp brengt dus veel energie aan op pensniveau maar door het slechts geleidelijk vrijkomen van de energie is het risico op pensstoornissen beperkt. Hierdoor is het een uitstekende voedingsbron voor de pensflora en kan er uit perspulp veel hoogwaardig microbieel eiwit gevormd worden. Dit heeft op zijn beurt een gunstige invloed op het melkeiwitgehalte. Mede dankzij de hoge opneembaarheid van perspulp werkt het bovendien melkdrijvend. Het melkvetgehalte zal eerder dalen en het melkeiwitgehalte stijgen als er perspulp in het rantsoen voorzien wordt.

Perspulp is rijk aan calcium en arm aan fosfor en vitaminen.

6.2. Bierdraf

Bierdraf is een product dat veel in de rundveehouderij wordt gebruikt en waarbij men onderscheid maakt tussen traditionele draf (210-220 g/kg DS) en persdraf (DS 270-280 g/kg DS). Door het brouwproces wordt het zetmeel uit het graan geconcentreerd in de wort, terwijl de eiwit- en celstofcomponenten geconcentreerd worden in de bierdraf. Het bevat op die manier veel ruw eiwit (280 g/kg DS) met een hoge eiwitbestendigheid. De OS-verteerbaarheid is eerder laag $\pm 65\%$, maar dankzij het hoge vetgehalte (90-100 g/kg DS) en het lage asgehalte is de VEM-waarde toch nog behoorlijk (945 VEM/kg DS; CVB, 2007). De FOS-waarde is eerder laag met ongeveer 400 g/kg DS. De DVE- en OEB-waarden bedragen volgens de Nederlandse Voederwaardetabellen (CVB, 2007) 138 en 56 g/kg DS.

De verteringssnelheid van bierdraf is laag waardoor het enigszins de voederopname kan drukken. Het is dan ook een nuttige aanvulling in rantsoenen met een hoge verteringssnelheid (bv. in rantsoenen met structuurarme of suikerrijke graskuilen of naast hoge aandelen maïskuilvoeder).

Bierdraf stimuleert de melkproductie en drukt het melkvetgehalte, terwijl het melkeiwitgehalte ongewijzigd blijft.

6.3. Nat maïsglutenfeed (Proficorn)

Proficorn wordt ten onrechte soms beschouwd als een bijproduct van de bio-brandstofindustrie. Maïsglutenfeed in gedroogde vorm is reeds lang een krachtvoedercomponent voor rundvee, maar wordt nu ook zonder drogen vermarkt. Het nat maïsglutenfeed (Proficorn) is een nutritioneel hoogwaardig voer, dat bestaat uit maïscelwanden, eiwitten en zetmeel. Deze bestanddelen komen vrij bij de verwerking van maïs tot maïsproducten.

Nat maïsglutenfeed heeft een droge stof gehalte van 42 – 44%. Volgens CVB (2007) is het zeer energierijk (1090 VEM/kg DS; CVB, 2007) en heeft het een vergelijkbare DVE-waarde (106 g/kg DS) als perspulp. De OEB van nat maïsglutenfeed daarentegen is wel positief (36 g/kg DS; CVB, 2007). Proficorn kan gebruikt worden als krachtvoervervanger.

Met nat maïsglutenfeed wordt de melkproductie en soms ook het melkvetgehalte gestimuleerd, terwijl het melkeiwitgehalte meestal gelijk blijft.

6.4. Sojaschroot

Sojaschroot is een bijproduct van de sojaoliebereiding. Het is naast de graslandproducten de belangrijkste eiwitbron die in melkveerantsoenen gebruikt wordt. Het grootste voordeel van sojaschroot is uiteraard de hoge verhouding DVE/VEM waardoor een basisrantsoen met een eiwittekort met een beperkte hoeveelheid eiwitbron evenwichtig gemaakt kan worden. Sojaschroot heeft een hoge energiewaarde (1160 VEM/kg DS) in combinatie met een zeer hoge DVE-waarde (270 g/kg DS) en een hoge OEB (210 g/kg DS). Op deze waarden zit nogal wat variatie gezien er sterke verschillen zijn in functie van de origine van het sojaschroot. Sojaschroot is relatief rijk aan lysine en minder rijk aan methionine ten opzichte van de behoeften van de koe.

6.5. Koolzaadschroot

Koolzaadschroot is een bijproduct van de koolzaadoliebereiding. Het is rijk aan methionine en minder rijk aan lysine waardoor het steeds vaker als eiwitbron gebruikt wordt in een mengeling met sojaschroot. Koolzaadschroot is echter minder energierijk (940 VEM/kg DS; CVB, 2007) en minder eiwitrijk (DVE = 157 g/kg DS; CVB, 2007) dan sojaschroot, maar het brengt relatief meer onbestendig eiwit aan per hoeveelheid DVE (OEB = 191 g/kg DS; CVB, 2007).

Tabel 14 **Overzicht van de belangrijkste voederwaarden van enkele klassieke voedermiddelen**
(bron: CVB, 2007)

	DS g/kg	RE g/kg DS	RV g/kg DS	VEM op DS	DVE g/kg DS	OEB g/kg DS
Perspulp	220	98	7	1060	100	-57
Draf	220/270	250	106	945	138	55
Nat maïsglutenfeed	420	200	45	1090	106	36
Sojaschroot	880	490	25	1160	270	210
Koolzaadschroot	910	430	18	940	157	191

7. Gebruik op praktijkbedrijven

Het gebruik van bijproducten van de bio-ethanol is in 2010 sterk toegenomen. Volgende producten werden in 2010 aan de Vlaamse melkveehouders aangeboden.

Stapelbare vochtige producten

Protistar en Protigold aangeboden door AVEVE

Vloeibare producten

Tarweferm en ProtiWanze aangeboden door Beuker

Verder wordt er ook nog een droog product op de markt gebracht: Protifeed. Dit product wordt door Vanden Avenne Izegem aangeboden. Het droge product kan net als sojaschroot, koolzaadschroot of eiwitcorrector worden bewaard en vervoerd. Het ruw eiwitgehalte ligt rond 34% op droge stof. Dit product werd niet als dusdanig gebruikt op de bedrijven die deelnamen aan Bedrijfsadvisering Melkveehouderij. Het product wordt niet spontaan aangeboden aan melkveehouders, maar is wel verkrijgbaar.

De stapelbare vochtige producten hebben een droge stof gehalte tussen de 30 en 40% en kunnen op een betonplaat onder plastic worden bewaard. Protigold wordt in een worstsilo gegerst. Bij het gewoon kippen op een betonplaat zou dit product teveel uitlopen.

De vloeibare producten worden opgeslagen in een gesloten silo. Om een egaal product in de voedermengwagen te krijgen moet het product een 15-tal minuten worden gemengd in de silo voordat het in de mengwagen wordt gebracht. De investering van een dubbeldoel silo wordt in 2011 rond de 12.500 €, exclusief BTW geraamd. Het spreekt voor zich dat op kleinere bedrijven die investering groter is per kg product dan op de grotere bedrijven. Daarbij komt nog dat er voldoende koeien op het bedrijf moeten aanwezig zijn om een volle vracht (± 30 ton) binnen een aanvaardbare tijd (8 weken) te verbruiken. Praktisch moet je dus minimaal zo'n 500 kg per dag vervoederen.

De producten werken zeker goed in de rantsoenen. Dit hebben we in het ADLO demoproject kunnen ervaren. In dit project werden meerdere rantsoenen met bovenvermelde producten opgevolgd. Verder worden een aantal rantsoenen daarvan toegelicht.

Bij de Bedrijfsadvisering Melkveehouderij wordt met volgende voederwaarden gerekend (tabel 15). Op het ILVO-DIER loopt nog een IWT-onderzoeksproject waar de exacte waarden van de verschillende producten worden bepaald.

Tabel 15 Ingezette voederwaarden (/kg DS) bij rantsoenberekeningen van Bedrijfsadvisering Melkveehouderij

	Draf	Protistar	Protigold	Tarweferm	ProtiWanze
DS (g)	220 à 270	330	380	300	300
VEM	955	1010	1063	1088	1113
DVE (g)	168	162	182	148	176
OEB (g)	32	68	81	56	131
FOS (g)	328	435	485	591	618
Ruw eiwit (g)	252	320	340	280	320
RC (g)	166	155	85	38	38
SW	1,05	1,05	0,8	0,15	0,15

Op de bedrijven van Bedrijfsadvisering melkveehouderij werden in 2010 vooral de producten Protistar en Protigold gebruikt. Dit heeft uiteraard te maken met het reeds beschikbaar zijn van een (sleuf)silo op het bedrijf waardoor er geen bijkomende investeringen nodig waren om het product te gebruiken. De drempel om het product eens uit te testen is veel kleiner.

In het voorjaar van 2010 was het prijsverschil tussen sojaschroot en de bijproducten (waaronder ook bierdraf mag worden gerekend) zeer groot. De rantsoenen werden duidelijk goedkoper (tot 0,13 € per koe per dag) wanneer gemiddeld 0,75 kg eiwitcorrector of sojaschroot werd vervangen door 1,3 kg DS uit één van deze bijproducten.

We zagen wel een verschuiving van het gebruik van Protistar naar Protigold in de loop van de zomer en najaar 2010. Dit had vooral te maken met het aanbod van beide producten. Tot op heden is er duidelijk meer aanbod van Protigold dan van Protistar.

In tabel 16 verdelen we de rantsoenen van de 82 opgevolgde bedrijven in groepen volgens het gebruikte bijproduct.

Tabel 16 Verdeling bedrijven naar gebruikte bijproducten

Bijproduct	Weideperiode		Stalperiode	
	Aantal	%	Aantal	%
Protistar	14	17	3	4
Protigold	4	5	13	16
Bierdraf	33	40	24	29
Tarweferm/ProtiWanze	0	0	1	1
Geen bijproduct	31	38	42	50

Vooraf het prijsverschil zorgde ervoor dat er tijdens de weideperiode (en dan vooral in mei en juni) zoveel bijproducten werden verbruikt. De terugval tijdens de stalperiode (met 12%) van het gebruik van de bijproducten was vooral te wijten aan de hogere prijs maar ook aan plaatsgebrek om de producten te stockeren. De sleufsilo's liggen vol met de maïs, voordroogkuil en perspulp.

- **Combineren van producten**

Protistar en Protigold hebben vergelijkbare eigenschappen als bierdraf. Het is daarom weinig zinvol om één van beide producten met bierdraf in eenzelfde rantsoen te combineren. Er liggen 2 silo's open waardoor de kans op broei of bewaarverliezen sterk toeneemt.

Bij Tarweferm en ProtiWanze is de werking verschillend van deze van bierdraf waardoor een combinatie met bierdraf of Protistar of Protigold technisch interessant kan zijn. Dit kan meer dan 1,5 kg eiwitcorrector in het rantsoen besparen. Bij gunstige prijzen ten opzichte van sojaschroot, zoals in het voorjaar 2010, kan dit een grote besparing betekenen.

- **Besparen van eiwitcorrector**

Het gebruik van de bijproducten evenals draf, heeft vooral als doel om eiwitcorrector uit te sparen. Bij de rantsoenberekeningen van Bedrijfsadviesing Melkveehouderij werd vastgesteld dat bij gebruik van ongeveer 1,3 kg DS uit bierdraf, Protistar of Protigold de hoeveelheid eiwitcorrector/sojaschroot met gemiddeld 0,75 kg kon worden verminderd.

Bij de vloeibare producten Tarweferm en ProtiWanze is het minder gemakkelijk om de besparing van eiwitcorrector weer te geven omdat er naast eiwitcorrector/sojaschroot ook evenwichtig krachtvoer kan worden bespaard (het rantsoen komt op een hoger melkproductieniveau in evenwicht).

In de werkelijk gevoederde rantsoenen zien we dat het verschil in eiwitcorrectie met de rantsoenen waar geen bijproducten werden gebruikt slechts rond 0,5 kg ligt (zie tabel 17).

Tabel 17 Werkelijk verbruik van eiwitcorrector bij inschakelen van bijproducten

Bijproduct	Weideperiode		Stalperiode	
	% van bedrijven	Kg eiwitcorrector	% van bedrijven	Kg eiwitcorrector
Protistar	17	1,2	4	1,85
Protigold	5	1,55	16	1,8
Tarweferm/ProtiWanze	0		1	0,85
Bierdraf	40	1,3	29	2,05
Zonder bijproduct	38	1,7	50	2,55

Het gaat hier niet over dezelfde rantsoenen en er werd niet altijd 1,3 kg DS uit de bijproducten gevoerd. Daarbij kan het ook zijn dat de neiging om over te gaan naar de bijproducten groter wordt wanneer er meer eiwitcorrector in het rantsoen nodig is. Toch lijkt het erop dat bij het gebruik van bijproducten, zowel bij de klassieke bierdraf als bij de nieuwe producten vanuit de bio-ethanolproductie, er iets meer DVE aan het rantsoen wordt toegevoegd. Het gevaar om bij gebruik van goedkope, vochtige producten iets meer eiwit te verstrekken lijkt bijgevolg reëel. Anderzijds kan je ook stellen dat, door de hoge prijzen van de eiwitcorrectors in 2010, er meer bespaard werd bij de droge (dure) eiwitcorrectors dan bij de iets gematigder vochtige bijproducten. Maar let toch op bij gebruik van bijproducten dat de vooropgestelde besparing van eiwitcorrectors wordt behaald.

- **Gebruik bijproducten tijdens de weideperiode**

Doordat de bijproducten sojaschroot of samengestelde eiwitcorrector vervangen, zal het rantsoen bij gebruik van deze producten iets rustiger/trager worden. Dit is vooral het geval bij Protistar en Protigold evenals bierdraf. Bij vers jong voorjaarsgras gaan bierdraf of Protigold of Protistar het op dat moment te snelle rantsoen technisch gunstig beïnvloeden (vertragen).

Daarentegen vertragen Tarweferm en ProtiWanze het rantsoen niet. Deze producten gaan het rantsoen daarom niet negatief beïnvloeden op verteringssnelheid maar er moet zeker op de structuur worden gelet.

- **Aandachtspunten bij het maken van voordroogkuil**

Tarweferm en ProtiWanze gaan het rantsoen toch wat versnellen. Bij deze producten is te jong gemaaid gras voor de voordroogkuil nog moeilijker bij te sturen dan in een rantsoen met de gewone eiwitcorrectie. Het is daarom aangewezen om de voordroogkuil niet extreem jong te maaien. Een ruwe celstof onder de 230 g/kg DS is zeker niet wenselijk. Te veel ruwe celstof is ook niet goed omdat de eiwit- en energiewaarde van de voordroogkuil dan minder hoog zullen zijn. In feite is het, bij het gebruik van Tarweferm of Protiwanze of een gelijkaardig product nog belangrijker om de voordroogkuil op het optimaal tijdstip te maaien (ruwe celstof tussen 235 en 255 g/kg DS).

- **Hoeveel bijproduct kan er in een rantsoen en invloed op de DS**

In praktijkrantsoenen wordt bij bierdraf meestal rond de 1,3 kg DS verstrekt. Er zijn zeker rantsoenen waar meer kan worden verstrekt. Bij het gebruik van Protistar en Protigold gaan de meeste bedrijven niet boven de 1,5 kg DS (5 kg product aan 30% DS of 4 kg product aan 38% DS). Indien je als melkveehouder meer wil verstrekken is het aan te raden om geleidelijk de hoeveelheid bijproduct op te trekken en op hetzelfde moment de eiwitcorrectie evenredig te laten dalen. Het DS-gehalte van het totale rantsoen gaat niet zoveel dalen bij gebruik van deze producten. Het spreekt voor zich dat bij een zeer natte voordroogkuil (DS < 30%) en een natte maïskuil (DS < 33%) het gebruik van deze producten minder aangewezen is dan bij kuilen met een normaal DS-gehalte.

Bij Tarweferm en ProtiWanze wordt meestal meer dan 2 kg DS verstrekt (rond de 7 à 8 kg product aan 30% DS). De bedrijven die tijdens het project werden opgevolgd gingen zelfs tot 3 kg DS. Dit waren rijke rantsoenen (tot 34 kg melk bij evenwicht). Indien de groep koeien dit productieniveau gemiddeld niet haalt wordt het rantsoen echter te duur. Het blijft belangrijk dat bij gebruik van deze producten eiwitcorrector en in mindere mate evenwichtig krachtvoer worden uitgespaard.

Bij gebruik van meer dan 2 kg DS van de vloeibare bijproducten moet de DS van het totale rantsoen best worden bekeken. De voordroogkuil heeft dan best minstens 40% DS.

- **Mengvolgorde en smakelijkheid van het product**

Protistar en Protigold worden in het rantsoen gebracht zoals men bierdraf in het rantsoen brengt. Het kan zelfs met een uitdraaivoederbak in laagjes aan het voederhek worden verstrekt. Bij Protigold werd af en toe eens opgemerkt dat het iets minder egaal verdeelde met de uitdraaivoederbak. Protigold valt iets minder mooi open.

Voor de vloeibare bijproducten Tarweferm en ProtiWanze moet je een voedermengwagen hebben. Het product wordt best niet als eerste in de mengwagen gebracht. Best worden eerst de ruwvoerders (voordroogkuil, maïs) en eventueel perspulp in de voedermengwagen gebracht om daarna het vloeibare bijproduct erin te laten lopen. Een bepaald bedrijf had een goede ervaring om eerst stro in de voedermengwagen te brengen (0,75 kg per koe) en daarna het vloeibare bijproduct om pas als derde de ruwvoerders in de mengwagen te brengen: de koeien namen het stro vlotter op.

De ervaring op de praktijkbedrijven in verband met de smakelijkheid van het product was over het algemeen zeer positief. Op de meeste bedrijven was er het gevoel dat de dieren iets meer DS per dag uit het ruwvoeder gingen opnemen.

Door het gebruik van de voedermengwagen is het voor de dieren al zeer moeilijk om te selecteren, maar bij het gebruik van de bijproducten hadden de veehouders niet het gevoel dat de dieren meer gingen selecteren, integendeel zelfs. Door de smakelijkheid van het product werd het ruwvoeder algemeen vlotter opgenomen.

- **Investeringskosten voor opslag**

Wanneer voldoende betonplaat of sleufsilos aanwezig is op het bedrijf, vergt het gebruik van Protistar of Protigold geen bijkomende investeringen.

Bij het gebruik van de vloeibare bijproducten moet een gesloten silo met mengsysteem worden aangekocht. De prijs van een "dubbeldoelsilo" van 50 m³ (dit is een silo die zowel voor vloeibare bijproducten als voor droge krachtvoerders kan worden gebruikt) bedroeg in 2011 rond de 12.500 € excl 21% BTW (betonsokkel niet inbegrepen).

Wanneer die investering wordt afgeschreven over 10 jaar met 3% intrest, kom je aan een gemiddelde jaarlijkse kost van 1.762 €.

Wanneer een bedrijf met 40 koeien 2,5 kg DS per koe per dag vervoedert, zal er 36,5 ton DS per jaar worden verbruikt (120 ton à 30% DS). De investeringskost zal dan ongeveer 15 € per ton bedragen. Daarenboven is in dit geval een levering van 30 ton in 2 maanden niet opgebruikt. Bij een bedrijf van 100 koeien à 2,5 kg DS per koe per dag zal er 91,3 ton DS per jaar worden verbruikt (305 ton à 30% DS). Op dit bedrijf zal de investeringskost slechts 6 € per ton product bedragen.

8. Rantsoenen uit de praktijk

Situatie 1 Vervanging van bierdraf door Protistar

Situering bedrijf:

Zandgrond; teelten: grasland & maïs

Rundveestapel: 90 melkkoeien, 80 stuks jongvee

Gemiddelde melkproductie: 10.500 kg melk met een tussenkalftijd van 430 dagen

Krachtvoeder verstrekking: eiwitcorrector aan voederhek en evenwichtig krachtvoer in krachtvoederautomaat

Gemiddeld winterrantsoen:

1/3 voordroogkuil

2/3 kuilmaïs

0,5 kg structuurcorrector (stro, graszaadhooi, Rumiluz, ..)

8 à 12 kg perspulp (1,8 à 2,7 kg DS)

Situatieschets :

Vanaf 7 januari 2009 werd Protistar in het rantsoen gebracht (beperkt tot 3 kg) ter vervanging van 4 kg bierdraf met 25% DS. De rest van het rantsoen bleef hetzelfde. Er zat ook 1 kg tarwe in het rantsoen. Het rantsoen was in evenwicht bij 32,7 kg melk (tabel 18).

Tabel 18 Rantsoensamenstelling – situatie 1

	rantsoen voor 7/1	rantsoen na 7/1
	Kg DS	Kg DS
Voordroog	4,5	4,5
Maïs	8,5	8,5
Rumiluz	0,85	0,85
Perspulp	2,16	2,16
Draf	1,06	0
Protistar	0	0,99
	Kg product	Kg product
Eiwitkern	2,75	2,75
Tarwe	1,0	1,0
Evenwicht (kg Mm)	32,7	32,7
Gemiddelde VEM	974	971
Gemiddelde DVE	94,5	94,5
Totale OEB	118	149

Op 11 december 2008 produceerden de koeien (70 stuks) gemiddeld 32,6 kg melk (BSK 50,1) bij de melkcontrole aan 41,6° vet en 34,8° eiwit. Bij de melkcontrole na de verandering was de gemiddelde melkproductie 31,9 kg melk (BSK 49,8) aan 42,3° vet en 34,9° eiwit. De productie bleef dus op hetzelfde niveau.

De gemiddelde gehalten van 10 melkophalingen waren voor 7 januari: 42,9° vet, 36,3° eiwit, 234 mg ureum en een celgetal van 184.000. Na 7 januari (bij het vervangen van bierdraf door Protistar) waren de gemiddelde gehalten van 10 melkophalingen: 43,3° vet, 36,2° eiwit, 232 mg ureum en een celgetal van 187.000 (tabel 19).

Tabel 19 Productieresultaten – situatie 1

MPR - resultaten	DEC	FEB
Aantal koeien	73	75
Aantal droogstaande	11	12
Lactatiedagen	205	220
Dagproductie (kg M)	32,6	31,9
Vet (g/kg)	42,4	42,3
Eiwit (g/kg)	35,9	34,9
NO*	2852	2863
BSK**	48,9	49,8
MCC - resultaten	Vóór 7/1	Na 7/1
Vet (g/l)	42,9	43,3
Eiwit (g/l)	36,3	36,2
Ureum (mg/l)	234	232
Celgetal (/ml)	184.000	187.000

* NO = Netto Opbrengst

** BSK = Bedrijfs Standaard Koe

Besluit

De vervanging van bierdraf door Protistar had geen effect op de productie, noch op de melkgehalten. Het feit dat relatief kleine hoeveelheden gebruikt werden (1 kg DS uit bierdraf of Protistar komt slechts overeen met 5% van het basisrantsoen), speelt hierin zeker een rol.

Op dit bedrijf werd later gewerkt met 4 kg Protistar (1,3 kg DS) en werd de eiwitcorrectie 0,25 kg verlaagd, ook zonder een invloed op de melkproductie en de gehalten.

Situatie 2 Inbrengen van Protigold in het rantsoen tijdens de weideperiode 2010

25 JUNI 2010

Situering bedrijf:

Polders; teelten: grasland, maïs, tarwe, suikerbiet

Rundveestapel: 45 melkkoeien, 25 stuks jongvee

Gemiddelde jaarproductie: 9250 kg melk met een tussenkalftijd van 450 dagen

Krachtvoeder verstrekking: eiwitcorrector aan voederhek en evenwichtskrachtvoer tijdens melken

Gemiddeld winterrantsoen:

2/5 voordroogkuil

3/5 kuilmaïs

8 à 12 kg perspulp

Gemiddeld zomerrantsoen:

Vers gras (beweiden)

Kuilmaïs (15 à 25 kg)

1 kg droge pulp

eiwitcorrectie

Situatieschets

Vanaf 25 juni werd er 4 kg (1,52 kg DS) Protigold met het rantsoen gevoederd. De eiwitcorrectie zakte met 1,05 kg (van 2,3 kg naar 1,25 kg), het rantsoen was in evenwicht bij 31,5 kg melk (tabel 20).

Tabel 20 Rantsoensamenstelling en melksamenstelling – situatie 2

	Rantsoen vóór 25/06	Rantsoen na 25/06
	Kg DS	Kg DS
Gras (aangenomen)	7,5	7,5
Maïs	9,1	8,8
Stro	0,25	0,25
Protigold	0	1,5
	Kg product	Kg product
Eiwitkern	2,3	1,25
Droge pulp	1	1
Evenwicht (kg Mm)	31,5	31,5
Gemiddelde VEM	934	952
Gemiddelde DVE	86,7	86,2
Totale OEB	273	260
(melkkwaliteit) tankstaal MCC		
Vetgehalte (g/l)	40,8	38,8
Eiwitgehalte (g/l)	34,4	33,6
Ureum (mg/g)	227	222
Celgetal (/ml)	267.000	267.000

Bij de maandelijkse MPR gaven de melkkoeien (38) gemiddeld 30 kg melk op 8 juni 2010 met 36,6° vet en 33,0° eiwit (bij 177 lactatiedagen) terwijl de melkproductie op 20 juli steeg naar 31,5 kg met 35,5° vet en 33,4° eiwit. De daling in vetgehalte kan door deze productiestijging gekomen zijn. Het variabele grasaanbod kan hier ook een rol spelen in de productie en de gehaltenes.

De gemiddelde gehaltenes van 10 melkleveringen vóór 25 juni waren 40,8° vet, 34,4° eiwit, 227 mg ureum en een celgetal van 267.000. De gemiddelde gehaltenes van 10 melkleveringen na 25 juni waren: 38,8 ° vet, 33,6° eiwit, 222 mg ureum en een celgetal van 267.000.

Besluit

Het inbrengen van 4 kg Protigold (1,5 kg DS) verving 1,05 kg eiwitcorrector. De melkproductie steeg terwijl het vetgehalte lichtjes daalde. Het ureumgehalte in de melk en het celgetal bleven ongewijzigd voor en na het inbrengen van Protigold.

Situatie 3 Vervangen van eiwitcorrector en maïsmeel door Tarweferm

Situering bedrijf:

Zandgrond; teelten: grasland en maïs

Rundveestapel: 100 melkkoeien, 80 stuks jongvee

Gemiddelde jaarproductie: 9500 kg melk met een tussenkalftijd van 435 dagen

Krachtvoeder verstrekking: eiwitcorrector in voedermengwagen en evenwichtig krachtvoer via krachtvoerautomaat

Gemiddeld winterrantsoen:

¼ voordroogkuil

¾ kuilmaïs

8 à 12 kg perspulp (1,8 à 2,7 kg DS)

0,5 à 1 kg structuurcorrector (Rumiluz, stro, ...)

4 à 5 kg bierdraf

Situatieschets :

Hier werd een proef van 4 x 3 weken gedaan waarbij het rantsoen met en het rantsoen zonder tarweferm werd vergeleken. In de 4 perioden werd afwisselend het getuigerantsoen en het rantsoen met Tarweferm verstrekt. Er werd 10 kg Tarweferm verstrekt ter vervanging van 1,25 kg sojaschroot en 1,15 kg maïsmeel. Het rantsoen zat wel op een hoog niveau in evenwicht (33,5 kg melk) (tabel 21).

Tabel 21 Rantsoensamenstelling en productieresultaten – situatie 3

	Getuigerantsoen	Proefrantsoen
	Kg DS	Kg DS
Voordroog	3,7	3,4
Kuilmaïs	9,1	8,4
Rumiluz	0,75	0,75
Perspulp	2,0	2,0
Draf	0,88	0,88
Tarweferm	0	3,1
	Kg product	Kg product
Tarwe	1	1
Maïsmeel	1,15	0
Sojaschroot	2,50	1,25
Evenwicht (kg Mm)	33,7	33,5
Gemiddelde VEM	949	959
Gemiddelde DVE	90,7	91,9
Totale OEB	129	128
Productieresultaten (MPR)		
Melk (kg)	33,0	33,3
Vet (g/kg)	37,5	37,8
Eiwit (g/kg)	33,6	33,7
Ureum (mg/l)	260	276

Besluit

De proefopzet en de resultaten worden uitgebreid besproken in een eindwerk van J. Maertens (Hogeschool Gent Departement Biowetenschappen: “Invloed van DDGS en tarwegistconcentraat op de productieresultaten bij melkvee”)

Er werd een kleine toename van de melkproductie (0,3 kg) bij het vervangen van een gedeelte van het krachtvoeder door Tarweferm vastgesteld, terwijl de gehalten onveranderd bleven.

Deze proef toont ook aan dat Tarweferm kan worden gecombineerd met bierdraf.

Situatie 4 Combinatie van de verschillende producten op een bedrijf

Situering bedrijf:

Zandleem; teelten: grasland , maïs

Rundveestapel: 45 melkkoeien, 35 stuks jongvee

Gemiddelde jaarproductie: 9500 kg melk met een tussenkalftijd van 420 dagen

Krachtvoederverstrekking: eiwitkern aan het voederhek en evenwichtig krachtvoeder in krachtvoederautomaat

Gemiddeld winterrantsoen:

2/5 voordroogkuil

3/5 maïs

7 à 10 kg perspulp

0,5 kg structuurcorrector (hooi, stro, ...)

5 à 6 kg draf (1,1 à 1,35 kg DS)

Op dit bedrijf werden tussen juni 2010 en maart 2011 de verschillende producten gebruikt (tabel 22). De combinatie van Tarweferm of ProtiWanze met Protigold werd hier ook toegepast. De keuze tussen ProtiWanze en Tarweferm werd vooral door de prijs op het moment van aankopen bepaald. De graskuil die vanaf oktober in het rantsoen zat was jong gemaaid (Structuurwaarde = 2,6, RC = 224 g/kg DS) en relatief nat (DS= 285). Deze kuil was hoog in VEM (978/kg DS) en gemiddeld in DVE (70 g/kg DS). Daarbij kwam nog dat door het natte najaar een deel van de maïs niet kon worden gehakseld op het juiste moment waardoor er iets meer dan 1 ha werd gedorsen en tijdens de winter als CCM vervoederd. Dit alles zorgde er voor dat het rantsoen op de grens van voldoende structuurvoorziening zat. Het was gedurende de stalperiode voortdurend opletten dat er geen pensverzuring zou optreden.

Besluit

De melkproductie bleef op z'n minst constant bij het gebruik van de verschillende bijproducten (BSK zou zelfs iets stijgen). De gehalten in de melk werden behouden. Het gebruik van de verschillende bijproducten spaarde eiwitcorrector (sojaschroot) uit. In een bepaalde periode werd minder dan 1 kg sojaschroot vervoederd, terwijl bij een vergelijkbaar rantsoen zonder bijproducten toch tot 2,5 kg sojaschroot wordt bijgevoerd.

Het prijsverschil tussen de verschillende producten en vooral ten opzichte van de klassieke eiwitcorrectors (zoals sojaschroot) bepalen het al dan niet gebruiken van de bijproducten.

Op dit bedrijf werd gedurende de volledige stalperiode de structuurvoorziening extra opgevolgd.

Tabel 22 Rantsoensamenstelling en productieresultaten – situatie 4

	Kg DS						
	17/06/10	27/07/10	24/08/10	21/09/10	06/10/10	31/11/10	15/03/11
Gras (geschat)	3,72	3,00	2,92	2,00	0,96	-	-
Graskuil 2009	3,35	4,00	3,89	3,99	4,33	-	-
Graskuil 2010	-	-	-	-	-	3,84	5,01
Grashooi	-	-	-	0,40	0,39	0,48	-
Kuilmaïs	8,37	7,99	7,78	7,68	7,41	6,38	8,21
Graskuil pakken	-	-	-	-	-	1,44	-
CCM	-	-	-	-	-	1,32	-
Protigold	-	-	1,33	1,52	1,14	1,14	-
Protistar	1,98	-	-	-	-	-	-
Tarweferm	-	-	-	-	-	2,10	-
ProtiWanze	-	-	-	-	2,10	-	2,40
Perspulp	-	2,25	2,25	2,70	2,70	2,70	2,25
Draf	-	-	-	-	-	-	-
	Kg product						
Stro (tarwe)	-	-	-	-	-	-	0,50
Na-bicarbonaat	-	-	-	-	-	0,10	-
Tarwe	1,00	0,25	-	-	-	-	-
Koolzaadschroot	-	-	-	-	-	-	-
Sojaschroot	1,25	2,30	1,50	1,25	0,75	0,85	1,90
Evenwicht (kg Mm)	29,5	30,4	30,3	29,7	31,3	31,6	31,2
Gemiddeld VEM	959	962	966	970	984	990	971
Gemiddeld DVE	88	90	90	89	92	90	90
Totale OEB	214	156	126	16	143	12	239
Melkproductie (kg)	29,3	28,8	28,6	29,3	29,9	31,4	31,9
BSK*	43,3	42,6	43,4	48,3	48,6	49,4	50,1

*BSK = Bedrijfs Standaard Koe

9. Algemene besluiten

- *De bijproducten van de bio-ethanolproductie zijn energie- en eiwitrijke voeders die evenwichtig en eiwitrijk krachtvoeder kunnen vervangen.*
- *Afhankelijk van het productieproces kan de voederwaarde van vooral DDGS nogal variëren.*
- *Ze hebben geenszins een negatieve invloed op de productieresultaten, integendeel.*
- *Bij de overweging om deze bijproducten al dan niet te gebruiken, dient rekening gehouden te worden met de nodige investering voor de opslag van vloeibare producten.*

Erkentelijkheid

Graag willen we onze dank betuigen aan de 6 melkveebedrijven die aan dit project hebben meegewerkt:

- Hooibeekhoeve – Geel (Marijke Van Looveren)
- Proef- en Voorlichtingscentrum voor de Landbouw – Bocholt (Luc Martens, Toon Schouteden)
- De Cuyper Michel en Bavo – Lokeren
- D'hooghe Karel – Zele
- Dewicke Ward – Veurne
- Claeys Kurt – Lembeke

10. Lijst van tabellen en figuren

Lijst van tabellen

Tabel 1	Overzicht van de in België geproduceerde bijproducten	6
Tabel 2	Samenstelling en voederwaarden van de bijproducten van de bio-ethanolproductie zoals vermeld door de verdelers op de informatiefiches	10
Tabel 3	Chemische samenstelling (g/kg DS) van 10 partijen DDGS (Protifeed van Alco Bio Fuel) in g per kg DS	11
Tabel 4	Eiwitkarakteristieken van DDGS en sojaschroot	13
Tabel 5	Chemische samenstelling (g/kg DS) van de 3 types tarwegistconcentraten geproduceerd in België	15
Tabel 6	Chemische samenstelling (g/kg DS) van 3 vaste bijproducten van de bio-ethanolproductie	16
Tabel 7	Aantal koeien en lactatiestadium voor de proeven met Protifeed	18
Tabel 8	Voederopname (kg DS) in de proeven met Protifeed	19
Tabel 9	Melkproductieresultaten in de proeven met Protifeed	20
Tabel 10	Aantal koeien en lactatiestatium voor de proeven met Tarweferm	21
Tabel 11	Voederopname (kg DS) in de proeven met Tarweferm	21
Tabel 12	Melkproductieresultaten in de proeven met Tarweferm	22
Tabel 13	Melkproductieresultaten in de proef met Protistar	24

Tabel 14	Overzicht van de belangrijkste voederwaarden van enkele klassieke voedermiddelen	27
Tabel 15	Ingezette voederwaarden (/kg DS) bij rantsoenberekeningen van Bedrijfsadvisering Melkveehouderij	30
Tabel 16	Verdeling bedrijven naar gebruikte bijproducten	31
Tabel 17	Werkelijk verbruik van eiwitcorrector bij inschakelen van bijproducten	32
Tabel 18	Rantsoensamenstelling – situatie 1	35
Tabel 19	Productieresultatien – situatie 1	36
Tabel 20	Rantsoensamenstelling en melksamenstelling – situatie 2	38
Tabel 21	Rantsoensamenstelling en productieresultaten – situatie 3	40
Tabel 22	Rantsoensamenstelling en productieresultaten – situatie 4	42

Lijst van figuren

Figuur 1	Productieproces bij Alco Bio Fuel	4
Figuur 2	Productieproces bij Syral	5
Figuur 3	Productieproces bij BioWanze	6
Figuur 4	Eiwitafbraak in de pens van 4 partijen DDGS en sojaschroot	13



Silo voor tarwegistconcentraat
Foto Rudi Smets (BEUKER)



Toedienen van tarwegistconcentraat in voedermengwagen
Foto Rudi Smets (BEUKER)

