Het voeren van natte en droge bijprodukten

B. Subnel (hoofd sectie melkvee)

De humane voedings- en genotmiddelenindustrie gebruikt voor haar produkten heel wat grondstoffen van agrarische oorsprong. Bij de fabricage ontstaan bijprodukten welke in gedroogde vorm veelal als grondstof dienen voor de mengvoerindustrie. Daarnaast kunnen vele gedroogde en natte bijprodukten rechtstreeks aan de veehouder geleverd worden om opgenomen te worden in rantsoenen voor melkvee. In dit artikel wordt aandacht besteed aan de veevoedkundige waarde van enkele van deze produkten in rantsoenen voor melkvee.

De term bijprodukten omvat een grote serie voedermiddelen van zeer diverse oorsprong. Bekend zijn bijv. de schroot- en schilferresten afkomstig van de oliewinning uit bijv. soyabonen, kokosnoten, palmpitten e.d. Deze produkten zijn veelal grondstoffen voor de krachtvoerindustrie. Daarnaast kennen we o.a. bijprodukten van de bierbereiding (bierbostel), de suikerbereiding (droge pulp, perspulp, melasse), en de aardappelverwerkende industrie (bijv. aardappelvezels, en -stoomschillen).

De herkomst van de grondstof en het produktieproces dat aan de bereiding vooraf gaat kunnen een grote invloed hebben op de voedet-waarde van het produkt. Verder is het van belang te weten of de voederwaarde binnen 1 partij of tussen partijen van hetzelfde produkt varieert. Er kan variatie in celwandgehalte van bijprodukten van de oliebereiding bestaan, afhankelijk van het aandeel doppen. Bij de natte bijprodukten kan nogal wat variatie in ds-gehalte voorkomen. Tevens speelt de vorm waarin het produkt



Maisglutenvoer en perspulp vereisen extra opslagcapaciteit.

beschikbaar komt (vochtgehalte) een grote rol bij de houdbaarheid (bewarings- en voederwaardeverliezen) en de opslag. Het vochtgehalte heeft ook invloed op het voersysteem op het bedrijf (erg vochtige en minder smakelijke produkten dienen vaak gemengd te worden met bijv. ruwvoer) en de transportkosten.
Daarnaast zijn de beschikbare arbeid voor het voeren en de prijs van het produkt belangrijk. Voor de continuïteit van het voeren moet het produkt beschikbaar zijn gedurende een langere periode. Het gehele jaar beschikbaar zijn maakt het mogelijk de produkten vers te voeren. Indien produkten niet vers gevoerd worden bepalen de conserveringsmogelijkheden via inkuilen de mogelijkheden voor gebruik. In verband met de veiligheid van dier en mens dienen schadelijke stoffen afwezig te zijn. Tenslotte is het van belang de gebruikswaarde van een bijprodukt te kennen voor de melkveehouderij. Door het PR is gedurende een aantal jaren onderzoek uitgevoerd gedaan naar de waarde van een aantal bijprodukten in rantsoenen voor melkvee.

Rantsoenen met bijprodukten

Met bijprodukten in het rantsoen wordt vaak verwacht dat de dieren in totaliteit meer ds opnemen. Bij nieuwmelkte dieren, die niet op de energienorm gevoerd kunnen worden kan een hogere ds-opname zorgen voor een betere energie- en eiwitvoorziening. Hierna wordt ingegaan op de waarde van enkele bijprodukten in melkveerantsoenen.
Op ROC Heino is begin jaren '80 uitvoerig de waarde van bierbostel in rantsoenen voor hoogproduktieve dieren onderzocht. Daaruit bleek dat dit bijprodukt de melkproduktie en melksamenstelling niet beïnvloedt.
Op ROC Bosma Zathe is tussen 1984 en 1988 tijdens de winterperiodes onderzoek uitgevoerd naar de gebruikswaarde van perspulp en vers maisglutenvoer in rantsoenen met graskuil en krachtvoer. In de stalseizoenen 1984 t/m 1986 werd een rantsoen met voordroogkuil en krachtvoer vergeleken met een rantsoen van voordroogkuil, krachtvoer en perspulp. De gemiddelde voederwaarde van de voordroogkuil was 818 VEM en 66 DVE (46,2% ds). De perspulp had gemiddeld 22,2% ds (variatie 0,6%) en een voederwaarde van gemiddeld 1021 VEM per kg ds. De geschatte DVE-waarde was gemiddeld 104 per kg ds. Vanaf het stalseizoen 1986 t/m het stalseizoen 1988 werd onderzoek van dezelfde opzet met maisglutenvoer uitgevoerd. De voederwaarde van de graskuil was toen 875 VEM en 69 DVE (44,4% ds). Het maisglutenvoer had 42,3% ds (variatie 3,3%) en een voederwaarde van 1102 VEM en 89 DVE per kg ds.
Het krachtvoer in beide proeven had een voederwaarde van 940 VEM en 105 DVE per kg. Aan de perspulp-groep werd extra soyaschroot verstrekt (ca. 0,5 kg/dag). Geprobeerd werd ca. 25% van de totale ds-opname te laten bestaan uit natte bijprodukten. Met de krachtvoergift werd geprobeerd de VEM-opname tussen de groepen niet te ver uiteen te laten lopen. Uit tabel 1 blijkt dat de krachtvoer- en perspulp groepen gemiddeld onder de norm gevoerd zijn maar dat de groep die maisglutenvoer kreeg boven de norm is gevoerd. Verder blijkt dat de groepen met de bijprodukten meer energie hebben opgenomen dan de groepen waarbij krachtvoer en graskuil werd gevoerd. Dit komt ook tot uiting bij de perspulpgroep waarbij de melkproduktie toenam t.o.v. de dieren die krachtvoer en graskuil kregen. Het eiwitgehalte steeg eveneens. Dit is het effect van de betere energie- en eiwitvoorziening.
Het vetgehalte daalde, mede een gevolg van de gewijzigde ruwvoer/krachtvoer verhouding. Duidelijk was dat de combinatie van perspulp en krachtvoer meer ruwvoer heeft verdrongen dan het krachtvoer alleen bij de controlegroep. Er werd dan ook 2,6 kg ds extra uit krachtvoerachtige produkten gevoerd. Op dit rantsoen mocht op basis van energie een extra produktie van ca. 1,5 kg FPCM (meetmelk, voor vet en eiwit gecorrigeerd) verwacht worden, hetgeen niet geheel gerealiseerd werd. Verder werd er ca. 150 gr DVE per dag meer opgenomen door de perspulpgroep. Op grond hiervan had het verschil in grammen -eiwit produktie hoger moeten zijn dan nu het geval is. In deze proef was de (geschatte) OEB bij de perspulp groep 477 OEB lager dan bij de krachtvoergroep.

Bij de proef met maisglutenvoer waren er aanvankelijk problemen met de opname daar nogal wat dieren aan de smaak van dit bijprodukt moesten wennen. Ondanks de betere VEM-voorziening (2,3 kg ds extra uit krachtvoerachtige produkten) was de meetmelkproduktie op dit rantsoen lager dan bij de controle-groep. Dit kwam vooral door de tegenvallende melkproduktie. Het vetgehalte was iets lager bij de dieren die maisglutenvoer kregen. Gezien de ruwvoer/krachtvoer verhouding en de grotere hoeveelheid zetmeel in dit rantsoen mag men dit verwachten. Het eiwitgehalte nam toe, voorna-

Tabel 1 Proeven met perspulp en maisglutenvoer op ROC Bosma Zathe

	Proef I		Proef II	
	Groep		Groep	
	krachtvoer	perspulp	krachtvoer	maisgluten
Kuil (kg ds)	8,7	6,4	9,9	8,0
Bijprodukt (kg ds)		4,6		5,0
Krachtvoer (kg ds)	10,1	8,1*	9,9	7,2
Totaal (kg ds)	18,8	19,1	19,8	20,2
KVEM-opname	17,7	18,4	19,0	20,1
KVEM-behoefte	18,9	19.1	19,7	19,5
DVE-opname	1746	1897	1838	1837
DVE-behoefte	1502	1624	1587	1633
OEB-rantsoen	868	391	941	961
Melk (kg)	27,5	28,6	29,1	29,0
Vet (%)	4,68	4,49	4,59	4,53
Eiwit (%)	3,23	3,38	3,24	3,35
FPCM (kg)	29,5	30,3	31,0	30,8

FPCM = voor vet en eiwit gecorrigeerde melkproduktie
* krachtvoer incl. 0,5 kg soyaschroot

melijk door de betere energievoorziening. De dieren die maisglutenvoer kregen hadden op basis van energie ca. 2,5 kg FPCM meer moeten produceren, hetgeen niet gelukt is. Het DVE-aanbod was gelijk.
De dieren met maisglutenvoer waren niet harder gegroeid. Er was nauwelijks verschil in OEB tussen de beide rantsoenen.

Men kan uit deze proef concluderen dat natte bijprodukten in het rantsoen tot een iets hogere voeropname kunnen leiden. Maar de gevoerde combinaties van krachtvoer en natte bijprodukten hebben wel een hogere verdringing van ruwvoer tot gevolg gehad. De gevonden produktie-effecten zijn terug te voeren op de gewijzigde ruwvoer/krachtvoer verhouding en kunnen niet specifiek aan een der voedermiddelen worden toegeschreven. Duidelijk werd dat de groep die gevoerd werd met maisglutenvoer achterbleef in meetmelkproduktie maar dat opname van perspulp wel leidde tot een stijging in meetmelkproduktie. Ook deze was lager dan verwacht op basis van VEM en DVE-opname. In hoeverre verschillen in ruwvoer-kwaliteit tussen beide proeven een rol spelen bij de verschillen in proefuitkomsten is niet geheel duidelijk.

Droge of natte bijprodukten

Men kan zich afvragen of de effecten in het begin van de lactatie bij droge krachtvoeders of combinaties van bijprodukten in gedroogde vorm anders zijn dan bij de natte bijprodukten. Bij hoogproduktieve koeien is de voeropname in het begin van de lactatie nog niet optimaal. Rantsoenen met een hoger ds-gehalte kunnen dan tot een betere energie- en eiwitopname leiden.
In 1987 is door het IWO een proef uitgevoerd met 56 tweede kalfs en oudere dieren gedurende de eerste 18 weken van de lactatie. De dieren kregen een compleet gemengd rantsoen bestaande uit 40% ruwvoer en 60% krachtvoer. Het krachtvoer werd voor ca. 60% (op ds-basis) verstrekt als een combinatie van ingekuilde natte bijprodukten aan de ene groep en als combinatie van droge bijprodukten aan de andere groep. Het ruwvoer bestond voor de helft uit graskuil en voor de helft uit snijmais. De bijprodukten waren perspulp , bierbostel en maisglutenvoer. De natte en droge bijprodukten waren afkomstig uit verschillende partijen.

De ruwvoer-opname was niet verschillend tussen de groepen dieren (zie tabel 2). De opname aan krachtvoer en bijprodukten was hoger voor de groep met de droge bijprodukten. Vooral in de eerste helft van de proef namen de dieren bij het voeren van natte bijprodukten minder op.
Door de hogere energie- en eiwitinhoud van de gedroogde bijprodukten werd op dit rantsoen meer energie en eiwit opgenomen. Over de gehele proefperiode werd de groep die de droge bijprodukten kreeg ongeveer op de energienorm

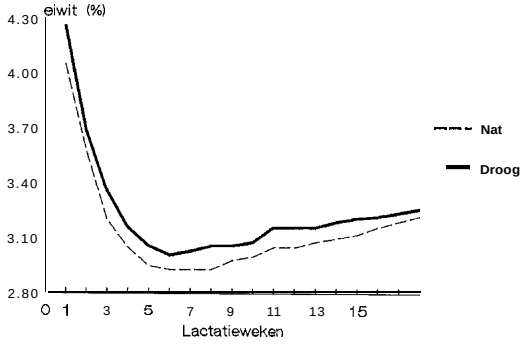
Tabel 2 Resultaten vergelijking natte en droge bijprodukten (IWO, 1987)

	Droog	Nat
Ruwvoer (kg ds)	8,4	8,2
Krachtvoer (kg ds)	12,6	11,4 [1)]
Bijprodukten (kg ds)		
- pulp	4,0	3,6
- maisglutenvoer	3,0	2,7
- bierbostel	2,0	1,8
- krachtvoer	3,6	3,3
Totale ds	21 ,0	19,6 [1)]
KVEM-opname	20,7	18,6 [1)]
KVEM-behoefte	20,6	20,0
DVE-opname [2)]	2020	1721 [1)]
DVE-behoefte	1703	1625
OEB-rantsoen [2)]	428	531
Melk (kg)	31,7	30,9
Vet (%)	4,31	4,29
Eiwit (%)	3,21	3,13 [1)]
Gewicht (kg)	618	604

[1)] = resultaten wezenlijk verschillend
[2)] = berekende waarden

gevoerd. De groep die de natte produkten kreeg werd ca. 8 % onder de norm gevoerd. Het berekende DVE-aanbod t.o.v. de behoefte was verschillend (118% om 106%). Door de hogere energie- en eiwitopname produceerden de dieren op het droge rantsoen meer dan op het natte rantsoen. Met name in de eerste 8 weken van de lactatie was dit verschil groot. Het vetgehalte was niet verschillend, maar het eiwitgehalte wel.
Uit figuur 1 valt waar te nemen dat voor de dieren op het natte rantsoen het eiwitgehalte later begint te stijgen dan voor de dieren op het droge rantsoen. Het moment van stijgen komt goed overeen met het moment waarin beide groepen weer in een positieve energiebalans raken. Nadat de dieren in positieve energiebalans waren werd het verschil in eiwitpercentage steeds kleiner.

Figuur 1 Verloop eiwitpercentage op een rantsoen met droge en natte bijprodukten



Bovengenoemde proef is herhaald met natte bijprodukten met een hogere energie-inhoud en waarbij de bijprodukten uit dezelfde partij afkomstig waren. Ook toen werd er aanvankelijk (eerste 4 weken) een lagere ds-opname bij de natte groep geconstateerd.
De lagere opname in het begin van de lactatie bij rantsoenen met veel natte bijprodukten kan veroorzaakt worden door het lagere ds-gehalte van het rantsoen (dieren hebben meer bulk te verwerken). Uit onderzoek is gebleken dat de ds-opname van melkkoeien tot een ds % van ca. 60% van het rantsoen blijft toenemen. Het rantsoen met de droge bijprodukten in de IWO-proef bevatte ca. 60% ds en was daarmee redelijk dicht bij dit optimum. Het rantsoen met de natte bijprodukten bevatte ca. 35% ds. Verder geldt dat rantsoenen met een aandeel van meer dan 50% ingekuilde produkten nadelige effecten op opname kunnen geven. In de behandeling met de natte produkten bedroeg het aandeel ingekuilde produkten ca. 80 à 85 %. De eindprodukten van de kuilfermentatie zouden dan een rol kunnen spelen bij de lagere opname. Dit wordt momenteel onderzocht.
Door de lagere opname moeten de dieren meer lichaamsreserves mobiliseren, waardoor de verschillen in melkproduktie meevallen. Op beide rantsoenen is de DVE-opname ruimer dan de behoefte. Toch is het melkeiwitgehalte lager bij de groep met de natte bijprodukten. Dit heeft te maken met de lagere energie-opname van de groep met de natte bijprodukten. Een deel van het opgenomen eiwit wordt als energiebron gebruikt en niet rechtstreeks voor melkeiwitproduktie. De groep met de droge bijprodukten heeft gezien de energie en eiwitopname niet maximaal gepresteerd wat mogelijk was.
Een oorzaak van de lagere DVE-waarde van het rantsoen met natte produkten is de verminderde microbiële eiwitsynthese in de pens door het verloren gaan van de gemakkelijk aantastbare koolhydraten tijdens het inkuilproces. De afbraakprodukten die hierbij ontstaan (bijv. lactaat en azijnzuur) hebben een zeer beperkte energiewaarde voor de pensbacteriën t.o.v. de oorspronkelijke koolhydraten.
Uit nader onderzoek bleek dat op het droge rantsoen minder NH, uit de pens hoefde te wor-

Tabel 3 Maximale kostprijs (incl. transport) van enkele ingekuilde bijprodukten (ƒ per ton produkt) op KVEM-basis (bron: KWIN, 1991/1992)

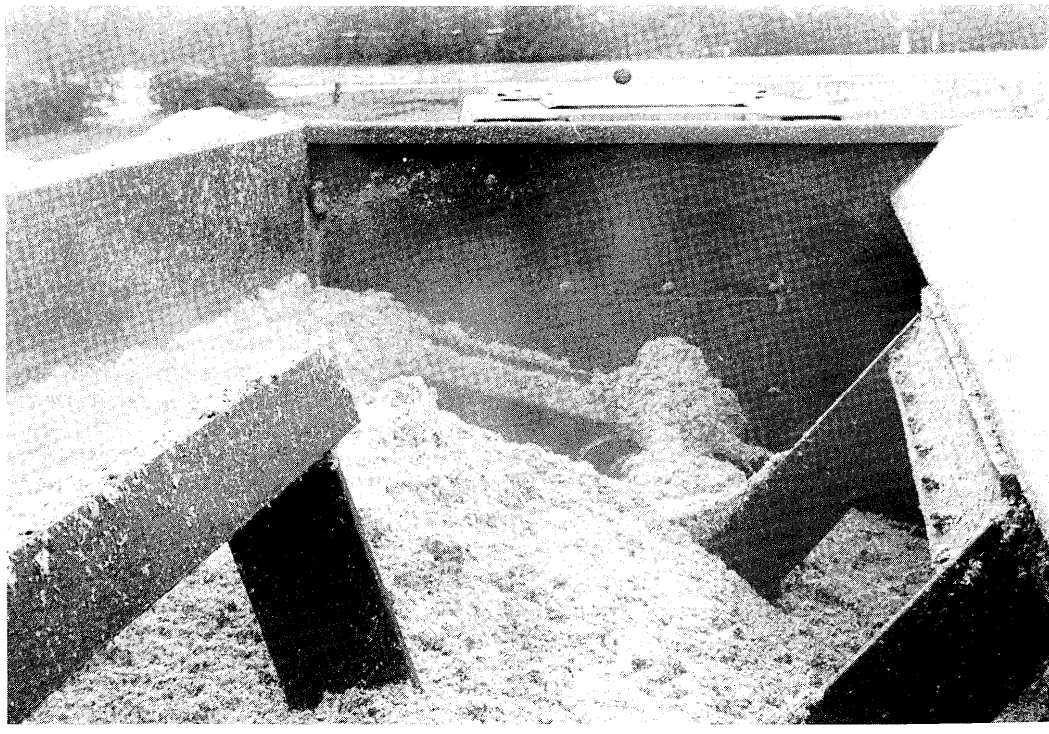
	Max. kostprijs op KVEM-basis	Extra kosten Verharding/Silo	Extra kosten Afdekmateriaal	Totale Max. kostprijs
Perspulp	76,-	3,-	2,-	71,-
Bierbostel	78,-	3,-	2,-	73,-
Maisglutenvoer	166,-	5,-	3,50	157,50

den afgevoerd. Dit komt ook tot uitdrukking in het verschil in OEB van het totale rantsoen (betere N-benutting op rantsoen met droge bijprodukten).

De resultaten uit de literatuur over het voeren van natte en droge bijprodukten zijn niet eenduidig. Veelal spelen hier verschillen in kwaliteit van de bijprodukten, verschillen in conservering, melkproduktieniveau en rantsoensamenstelling een rol. De toename in melkproduktie die in sommige proeven wordt gevonden is soms toe te schrijven aan de vervanging van ruwvoer met een lagere energie-inhoud door een bijprodukt met een hogere energiewaarde.

In het algemeen treden er geen grote verschillen op in melkproduktie, melksamenstelling en voeropname tussen het voeren van bijprodukten in natte vorm of droge produkten wanneer de te voeren hoeveelheid beperkt blijft (< 20-25 % van de totale ds) en de conservering juist is verlopen. Een PR-proef toonde aan dat vervangen van 40% van het krachtvoer door droge pulp of perspulp geen verschillen in voeropname of melkproduktie en melksamenstelling opleverde. De respons op vet- en eiwitpercentage hangt samen met het totale aanbod van energie en eiwit, het gebruikte ruw- en krachtvoer en de verhouding ruwvoer/krachtvoer in het rantsoen.

Bij grotere hoeveelheden is speciale aandacht voor de opbouw van de rest van het rantsoen nodig. In het algemeen geldt dat natte produkten na conservering een lagere DVE en een hogere OEB-waarde hebben dan in de droge vorm. Dit betekent dat voor eenzelfde produktie meer DVE uit de rest van het rantsoen dient te komen en de kans op stikstof verliezen via de urine toeneemt.



Met een voermengwagen kunnen bijprodukten gemakkelijk verstrekt worden.

Kostprijsvergelijking krachtvoer en bijprodukten

Naast de veevoedkundige aspecten is het bij de beoordeling van een voedermiddel van belang de kostprijs in vergelijking tot mengvoer goed in het oog te houden. Ten opzichte van mengvoer met een KVEM-prijs van ƒ 0,37 is uitgerekend wat perspulp, bierbostel en maisglutenvoer mogen kosten per ton produkt (incl. transportkosten). Hierbij zijn niet meegerekend de kosten van extra arbeid bij het voeren van deze produkten en de eventuele aanpassingen die het voersysteem dient te ondergaan wanneer deze produkten gevoerd worden. Wel zijn de bewarings-, voederwaarde- en vervoederingsverliezen ten opzichte van mengvoer in de berekening verwerkt.

Er wordt uitgegaan van een situatie waarin zowel met als zonder het voeren van bijprodukten mengvoer verstrekt dient te worden (silo aanwezig). Voor perspulp is de negatieve OEB-waarde gunstig wanneer het opgenomen wordt in rantsoenen met veel gras-produkten. Dit effect is echter niet in de berekening verwerkt.

Op basis van de KVEM-waarde van de bijprodukten staan de resultaten in tabel 3.

Wannneer bovengenoemde bijprodukten meer kosten dan de weergegeven prijzen is het voeren van mengvoer op basis van kostprijs aantrekkelijker. Dit geldt zeker wanneer bedacht wordt dat de meeste bijprodukten geen specifieke werking in rantsoenen voor melkvee hebben.

In deze bijdrage is in algemene termen gesproken over het voeren van bijprodukten en de rol die bijprodukten spelen in rantsoenen voor melkvee. Het is bekend dat op sommige bedrijven A-brok vervangen wordt door bijprodukten met een grotere hoeveelheid zetmeel in de ds. Op dat moment kan de melkproduktie en de vet/eiwit verhouding beïnvloed worden. Dit wil dan niet zeggen dat dit een specifiek effect is van dit bijprodukt. Proeven hebben aangetoond dat dergelijke effecten ook worden bereikt met mengvoer en sommige krachtvoervervangers. In het algemeen blijkt uit proeven dat de effecten op melkproduktie en melksamenstelling die met bijprodukten behaald kunnen worden weinig afwijkend zijn van de effecten die met mengvoer of krachtvoervervangers worden behaald.

Voorwaarde is dat aan het dier dezelfde voedingsstoffen worden aangeboden. U als veehouder kunt op basis van met name prijsstelling beoordelen welke vorm van verstrekking op uw bedrijf past.

Tenslotte

- Natte en droge bijprodukten vertonen variatie in ds-gehalte en voederwaarde. Het is belangrijk om naast het ds% de variatie in voederwaarde te kennen en dus de herkomst van de bijpro-



Het laden van een voermengwagen vraagt een investering in bijv. kraan, shovel of voorlader op de trekker.

dukten.

- Bij natte bijprodukten is een goede conservering van belang i.v.m. de mogelijke conserveringsverliezen.
- Uw bedrijf dient ingericht te zijn om bijprodukten op te slaan en te voeren. Dit betekent dat de arbeid en het voersysteem hierop aangepast dienen te zijn.
- Aanpassing van het voersysteem brengt kosten met zich mee.
- Bij het voeren van combinaties van krachtvoer en bijprodukten dient men de ruwvoeropname goed in het oog te houden.
- In beperkte hoeveelheden gevoerd treden er geen verschillen op in voeropname en melkproduktie of -samenstelling tussen het voeren van (combinaties van) natte of droge bijprodukten; bij grotere hoeveelheden natte bijprodukten is er een grote kans dat de ds-opname bij nieuwmelkte koeien achter blijft en dat er dan een daling in melkproduktie en eiwitpercentage optreedt.
- Ten opzichte van mengvoer zijn er bij de meeste bijprodukten geen extra effecten op produktie of melksamenstelling te verwachten.
- Bij het voeren van veel bijprodukten vereist de mineralenvoorziening extra aandacht, daar de meeste bijprodukten arm zijn aan mineralen.
- De kostprijs van verschillende bijprodukten ten opzichte van mengvoer moet, mede gezien de evt. aanpassingen van het voersysteem en de benodigde opslag en arbeidskosten, goed in de gaten worden gehouden.
- Uit gegevens van boekhoudbureaus blijkt keer op keer dat bedrijven waar bijprodukten in het rantsoen zijn opgenomen i.h.a. een hogere kostprijs per kg melk realiseren dan bedrijven die mengvoer voeren.