

Nieuwmelkte koeien verdienen meer eiwit

R.G.M. Meijer en A.P.J. Subnel (onderzoekers sectie Melkvee)

Sinds 1 oktober 1991 wordt in Nederland gebruik gemaakt van het DVE-systeem (Darm Verteerbaar Eiwit) als eiwitwaarderingssysteem voor herkauwers. Hierdoor zijn zowel de eiwitwaarde van verschillende voedermiddelen als de eiwitbehoefte van melkkoeien gewijzigd t.o.v. het vre-systeem. Door het PR zijn tijdens drie opeenvolgende stalperiodes (vanaf 1989/90 t/m 1991/92) een achttal proeven uitgevoerd om te onderzoeken in hoeverre de nieuwe DVE-normen correct zijn afgestemd op de DVE-behoefte van melkkoeien op verschillende momenten van de lactatie.

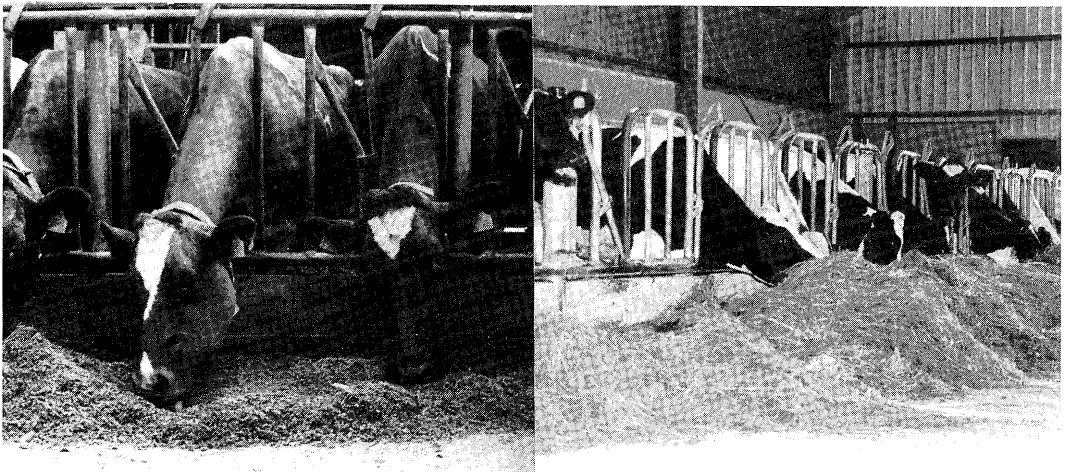
Het DVE-systeem

Het DVE-systeem houdt, in tegenstelling tot het vre-systeem, rekening met de eiwitbestendigheid van voedermiddelen en met de vorming van microbiel eiwit door bacteriën in de pens. Het DVE-systeem sluit hierdoor beter aan op de fysiologische processen in een dier. De DVE-waarde van een voedermiddel is de som van de verteerbare hoeveelheden bestendig voereiwit en microbiel eiwit verminderd met de hoeveelheid eiwit die verloren gaat door het verteringsproces (metabole eiwitverliezen). De OEB (Onbestendig Eiwit Balans) geeft aan in hoeverre het eiwit- en energieaanbod in de pens goed op elkaar zijn afgestemd.

Om de koe te voorzien van voldoende eiwit voor alle levensprocessen (melkproductie, onderhoud, groei en dracht) zijn behoeftenormen opgesteld, die voornamelijk zijn afgeleid uit buitenlandse eiwitwaarderingssystemen.

DVE voor melkproductie

In het DVE-systeem wordt aangenomen dat de efficiëntie waarmee DVE wordt omgezet in melkeiwit constant is, nl. 64%. Dit betekent dat 64% van het DVE dat beschikbaar is voor melkproductie wordt omgezet in melkeiwit. In werkelijkheid is deze efficiëntie afhankelijk van de verhouding tussen DVE en VEM in het rantsoen. Naarmate deze verhouding toeneemt (dus meer DVE per VEM) daalt de efficiëntie waarmee DVE wordt omgezet in melkeiwit. De in het DVE-systeem gehanteerde constante efficiëntie wordt beschouwd als de 'optimale' efficiëntie. Dat wil zeggen dat deze efficiëntie is berekend bij een DVE-opname waarboven de melkeiwitproductie nauwelijks nog toeneemt. Doordat er een vaste efficiëntie-factor is aangenomen wordt verondersteld dat elke koe op ieder moment van de lactatie, ongeacht het produktieniveau, even efficiënt omgaat met DVE voor de melkeiwitproductie.



Eiwit-energieverhouding in het rantsoen heeft een belangrijke invloed op de eiwitbenutting.

Door het PR is nagegaan in hoeverre deze 'optimale' efficiëntie juist is en of deze efficiëntie naast DVE/VEM-verhouding in het rantsoen afhankelijk is van produktieniveau en/of lactatiestadium. Daartoe zijn een vijftal proeven uitgevoerd met nieuwmelkte koeien en drie proeven met oudmelkte koeien.

Proefopzet

Op ROC Zegveld en ROC De Vlierd zijn proeven uitgevoerd met nieuwmelkte koeien tijdens de eerste 100 dagen van de lactatie. Het ruwvoer bestond uit alleen graskuil (ROC Zegveld) of uit 50% snijmais en 50% graskuil (ROC De Vlierd). Op ROC Bosma Zathe zijn proeven met oudmelkte dieren uitgevoerd (vanaf 200 dagen in lactatie) gedurende 10 weken. Het ruwvoer bestond hier uit uitsluitend graskuil.

Er werd krachtvoer met verschillende DVE-waarden en een gelijke VEM-inhoud verstrekt. Daardoor zijn er verschillen in DVE/VEM-verhouding in het rantsoen aangebracht.

Resultaten

Uit de resultaten van deze proeven bleek dat de efficiëntie waarmee DVE wordt omgezet in melkeiwit niet alleen afhankelijk is van de verhouding tussen eiwit en energie in het rantsoen. Er is een wezenlijk verschil in efficiëntie tussen nieuwmelkte en oudmelkte koeien. De efficiëntie bij nieuwmelkte koeien is duidelijk lager dan 64%, terwijl

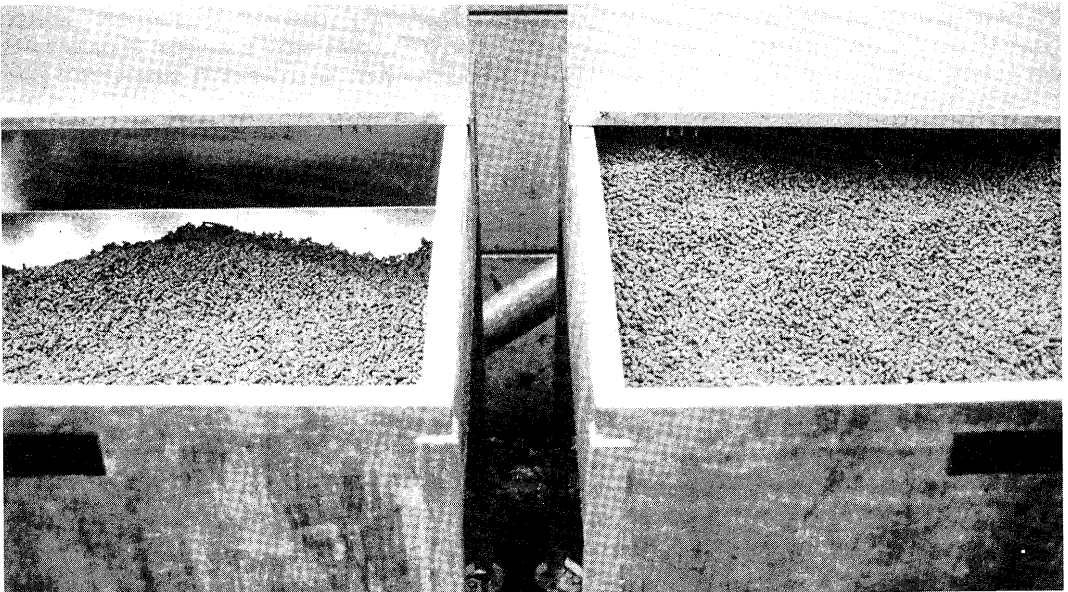
oudmelkte dieren duidelijk efficiënter zijn. Bovendien bleek dat de efficiëntie zowel binnen de groep nieuwmelkte als oudmelkte dieren afhankelijk is van het produktieniveau. Naarmate de produktie toeneemt daalt de efficiëntie waarmee DVE wordt omgezet in melkeiwit. De resultaten op het graskuil/snijmais rantsoen verschilden niet van die met een graskuilrantsoen.

Gemiddeld over alle proeven met nieuw- en oudmelkte koeien was de efficiëntie wel 64% en dus gelijk aan de factor die in het DVE-systeem is aangenomen.

Nieuwmelkte koeien minder efficiënt

De lagere benutting van DVE bij nieuwmelkte koeien is mogelijk een gevolg van een aantal factoren die zich tegelijkertijd voordoen. Nieuwmelkte koeien hebben een grote behoefte aan glucose voor de vorming van melksuiker (lactose). Wanneer er onvoldoende glucose beschikbaar is kan een deel van het DVE (glucogene aminozuren) gebruikt worden voor de vorming van melksuiker. Dit deel van het DVE kan dus niet meer worden gebruikt voor de vorming van melkeiwit met als gevolg een lagere efficiëntie.

Daarnaast is het mogelijk dat het verschil in voerniveau tussen hoog- en laagproductieve koeien een rol speelt. Bij hoge voerniveaus treedt er een verteringsdepressie op. Daardoor neemt de hoeveelheid beschikbare energie per kg droge stof voor de pensmicroben af. Dit kan betekenen dat



Twee krachtvoersoorten om het DVE-aanbod te sturen.

Tabel 1 Overzicht DVE-behoefte volgens nieuwe en oude DVE-norm voor verschillende produktieniveaus en eiwitpercentages

Melk (Kg)	eiwit (%)	DVE-oud	DVE-nieuw	nieuw t.o.v. oud (%)
15	3,80	1005	973	96,9
20	3,70	1270	1254	98,7
25	3,60	1520	1528	100,5
30	3,50	1755	1795	102,3
35	3,40	1973	2051	104,0
40	3,30	2177	2296	105,5
45	3,20	2364	2529	107,0
50	3,10	2536	2746	108,3

de microbiële eiwitsynthese per kg droge stof daalt naarmate het voerniveau toeneemt. Dit vermindert dus de beschikbare hoeveelheid DVE uit penseiwit voor de koe. Een lagere verteerbaarheid betekent bovendien dat meer voer onverteerd het lichaam verlaat. Daardoor zijn er grotere metabole eiwitverliezen waardoor de hoeveelheid beschikbare DVE voor melkeiwitproductie afneemt.

Verder is bekend dat hoogproductieve koeien voor de eiwitvoorziening voor een belangrijk deel zijn aangewezen op bestendig voereiwit. Deze bestendige eiwitbronnen variëren in geschiktheid voor gebruik voor melkeiwitproductie. De mate waarin het aminozurenpatroon van het bestendige eiwit qua hoeveelheid en samenstelling aansluit op de behoefte van de koe verschilt nogal tussen verschillende voedermiddelen. Het voedermiddel dat het bestendige eiwit in het rantsoen levert heeft dus een belangrijke invloed op de efficiëntie. De in dit onderzoek gebruikte bronnen voor bestendig eiwit zijn de algemeen in krachtvoer gebruikte grondstoffen (m.n. maïsglutenmeel en sojaschroot). Nader onderzoek moet uitwijzen welke noodzakelijke aminozuren en welke hoeveelheid vereist zijn in het rantsoen voor hoogproductieve koeien.

Eiwitbehoefte per fase

Een lagere efficiëntie voor de omzetting van DVE in melkeiwit bij nieuwmelkte, hoogproductieve koeien betekent dat de DVE-behoefte voor deze categorie dieren duidelijk hoger is dan thans in het systeem wordt verondersteld. Koeien verderop in de lactatie, op een lager produktieniveau, behoeven daarentegen minder DVE omdat deze categorie dieren efficiënter met DVE omgaat dan aanvankelijk werd verondersteld. Door het verschil in efficiëntie tussen nieuwmelkte en oudmelkte koeien dient de eiwitbe-

hoefte dus te worden afgestemd op de fase van de lactatie waarin de koe zich bevindt.

Gevolgen voor de praktijk

Het PR heeft de effecten van DVE/VEM-verhouding in het rantsoen, lactatiestadium en melkproduktieniveau op de efficiëntie waarmee DVE wordt omgezet in melkeiwit vertaald in een formule. Deze formule geeft het directe verband weer tussen DVE-behoefte en melkeiwitproductie:

$$\text{DVE-melkproductie} = 1,396 \times E - t 0,000195 \times E^2$$

waarin:

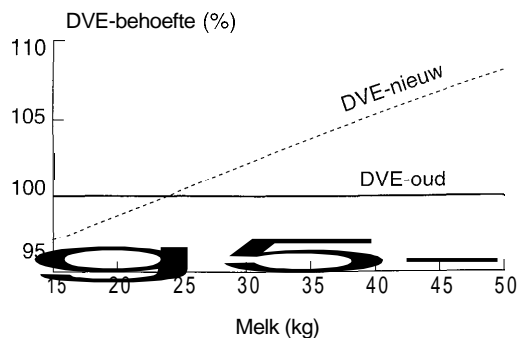
$$E = \text{melkeiwitproductie in grammen per dag} (= \text{kg melk} \times \% \text{eiwit} \times 10)$$

Naarmate de productie aan melkeiwit stijgt neemt de DVE-behoefte per gram eiwit toe door een dalende efficiëntie. Deze formule is inmiddels doorgevoerd in het DVE-systeem en vervangt de oude formule ($\text{DVE-melkproductie} = E/0,64$). In tabel 1 staat een overzicht van de DVE-behoefte volgens de nieuwe en oude DVE-norm voor een aantal produktieniveaus.

In figuur 1 staat de DVE-behoefte, afhankelijk van melkproductie met bijbehorend eiwitgehalte, (zie tabel 1) weergegeven volgens de nieuwe t.o.v. de oude DVE-norm. De getrokken lijn geeft de situatie weer wanneer volgens de oude DVE-norm wordt gevoerd. De gestippelde lijn geeft de DVE-behoefte weer volgens de nieuwe DVE-norm uitgedrukt als percentage van de DVE-behoefte volgens de oude DVE-norm.

Uit deze figuur blijkt dat de DVE-behoefte volgens de nieuwe norm toeneemt naarmate de productie stijgt. Dit betekent dat hoogproductie-

Figuur 1 DVE-behoefte volgens nieuwe t.o.v. oude formule voor verschillende produktieniveaus



Tabel 2 Vergelijking nieuwe en oude DVE-norm voor een koe met een jaarproductie van 8000 kg melk (4,4% vet en 3,4% eiwit) voor twee rantsoenen op verschillende momenten in de lactatie

Rantsoen	100% graskuil		50% graskuil + 50% snijmais	
	oud	nieuw	oud	nieuw
Week 8, 37 kg melk				
Ruwvoer (kg ds)	10,6	10,6	10,9	10,9
Krachtvoer 100 (kg)	13,1	13,1	12,6	11,8
Krachtvoer 200 (kg)				0,8
Week 18, 30 kg melk				
Ruwvoer (kg ds)	14,4	14,4	14,5	14,5
Krachtvoer 100 (kg/dag)	6,3	6,3	4,9	4,8
Krachtvoer 200 (kg/dag)			1,3	1,4
Week 37, 18 kg melk				
Ruwvoer (kg ds)	14,3	14,3	14,3	14,3
Krachtvoer 100 (kg/dag)	2,1	2,1	0,9	1,2
Krachtvoer 200 (kg/dag)			1,2	0,9
Totaal krachtvoer per jaar				
Krachtvoer 100 (kg)	1709	1709	1504	1434
Krachtvoer 200 (kg)			165	235
Totaal (kg)	1709	1709	1669	1669

ve koeien (bijv. 50 kg melk met 3,10% eiwit) ca. 8% meer DVE dienen te ontvangen dan de oude norm aangeeft. Om na te gaan wat de gevolgen zijn van de nieuwe DVE-norm voor de hoeveelheid DVE die gevoerd moet worden zijn een aantal berekeningen uitgevoerd.

In tabel twee is als voorbeeld een aantal rantsoenen berekend voor een koe met een jaarproductie van 8000 kg melk met 4,4% vet en 3,4% eiwit. Het ruwvoerrantsoen bestaat uit graskuil (900 VEM, 70 DVE, 50 OEB) of uit 50% graskuil + 50% snijmais (900 VEM, 46 DVE, -17 OEB). Er wordt gerekend met 2 krachtvoersoorten om in alle situaties op de DVE-norm te kunnen voeren. De krachtvoerders worden aangeduid als KV1 00 (940 VEM, 100 DVE, 15 OEB) en KV200 (940 VEM, 200 DVE, 30 OEB). Op drie momenten van de lactatie is het rantsoen berekend waarbij zo goed mogelijk op de VEM- en DVE-norm wordt gevoerd. Ook de gevolgen voor de hoeveelheid en soort krachtvoer die op jaarbasis verstrekt moet worden zijn weergegeven.

Uit deze tabel blijkt dat de totale krachtvoergif per ruwvoerrantsoen gelijk blijft. Op het graskuilrantsoen wordt de DVE-behoefte zowel volgens de oude als volgens de nieuwe norm volledig gedekt door het krachtvoer met 100 DVE. Wanneer de DVE-waarde van de graskuilen/of het krachtvoer lager is dan in dit voorbeeld kan het zijn dat er wel eiwitrijk krachtvoer moet worden gevoerd. Op het graskuil/snijmais-rantsoen neemt de tota-

le hoeveelheid eiwitrijk krachtvoer (KV200) toe met 70 kg per koe per jaar. De extra hoeveelheid eiwitrijk krachtvoer bij het graskuil/snijmais-rantsoen is het grootst in het begin van de lactatie. Naarmate de lactatie toeneemt hoeft er minder eiwitrijk krachtvoer extra te worden gevoerd (0,1 kg in week 18) terwijl tijdens de laatste fase van de lactatie minder eiwitrijk krachtvoer gevoerd hoeft te worden (week 37: 0,3 kg minder).

Aan de hand van dit voorbeeld blijkt dat naast een geringe toename van de totale hoeveelheid eiwitrijk krachtvoer op jaarbasis met name de verdeling van deze hoeveelheid over de lactatie sterk wijzigt. In het begin van de lactatie dient meer eiwit te worden gevoerd dan volgens de oude DVE-norm. Aan het eind van de lactatie kan met minder eiwit worden volstaan.

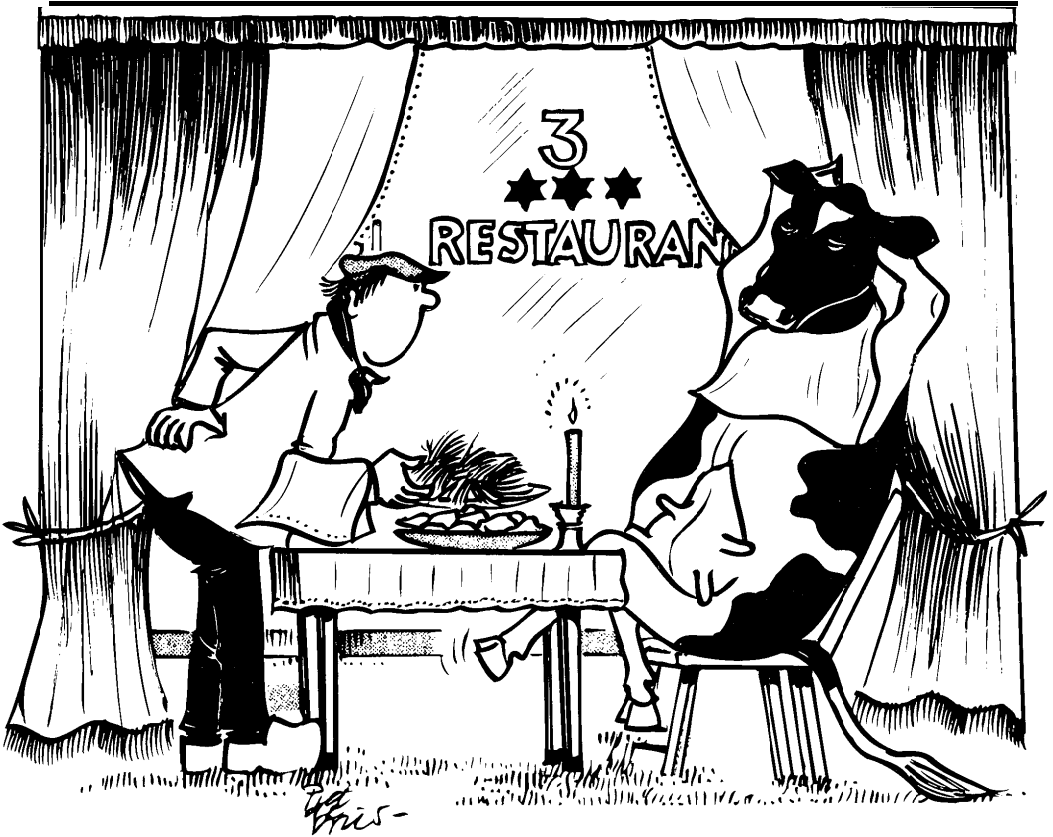
Samengevat

PR-onderzoek heeft aangetoond dat de efficiëntie waarmee DVE wordt omgezet in melkeiwit verschillend is voor nieuwmelkte en oudmelkte koeien. Nieuwmelkte koeien zijn minder efficiënt dan tot nu toe werd aangenomen. Oudmelkte koeien daarentegen gaan efficiënter met DVE om. Dit betekent dat nieuwmelkte koeien meer eiwit verdienen dan tot nu toe werd aangenomen. Oudmelkte koeien daarentegen kunnen met minder eiwit toe.

Over de gehele lactatie leidt wijziging van de DVE-norm voor melkeiwitproductie tot een gerin-

ge toename van de hoeveelheid DVE die moet worden gevoerd ten opzichte van de tot nu toe gehanteerde normen.
De belangrijkste verandering is dat er binnen de

lactatie een verschuiving ontstaat naar de periode waarin extra eiwit moet worden gevoerd: nieuwmelkte koeien verdienen extra DVE terwijl oudmelkte koeien met minder toe kunnen.



Nieuwmelkte koeien verdienen meer eiwit.