

# Dertig procent minder stikstof in mest en urine kan

*F. Mandersloot, A. van der Kamp, G.H.M. Wellen en A.T.J. van Scheppingen (afdeling Synthese PR)*

**Het PR heeft een computerprogramma ontwikkeld waarmee de mineralenkringloop op een melkveebedrijf nagebootst kan worden. Dit programma is een onderdeel van het bedrijfsbegrotingsprogramma BBPR. Met het bedrijfsbegrotingsprogramma zijn een aantal berekeningen uitgevoerd om na te gaan wat het effect is van maatregelen gericht op het verminderen van de mineralenverliezen. In de komende nummers van Praktijkonderzoek zullen onderdelen van deze berekeningen in artikelen gepresenteerd worden. In dit eerste artikel is de aandacht gericht op de uitscheiding van mineralen in mest en urine.**

Afdekken van mestsilo's en emissiearm aanwenden zijn maatregelen voor het beperken van mineralenverliezen, die op het moment sterk in de belangstelling staan. Tot nu toe is in de melkveehouderij de aandacht voor maatregelen in de sfeer van voeding en produktie minder groot. Uit berekeningen is echter gebleken dat deze maatregelen in belangrijke mate kunnen bijdragen aan het verminderen van de verliezen. Een hogere melkproduktie per koe, een lagere stikstofbemesting per hectare grasland en een groter aandeel mais in het rantsoen verlagen de hoeveelheid mineralen die per geproduceerde liter melk in mest en urine wordt uitgescheiden. Dit is een eerste stap op weg naar het verminderen van de mineralenverliezen.

## **Bedrijfsituaties**

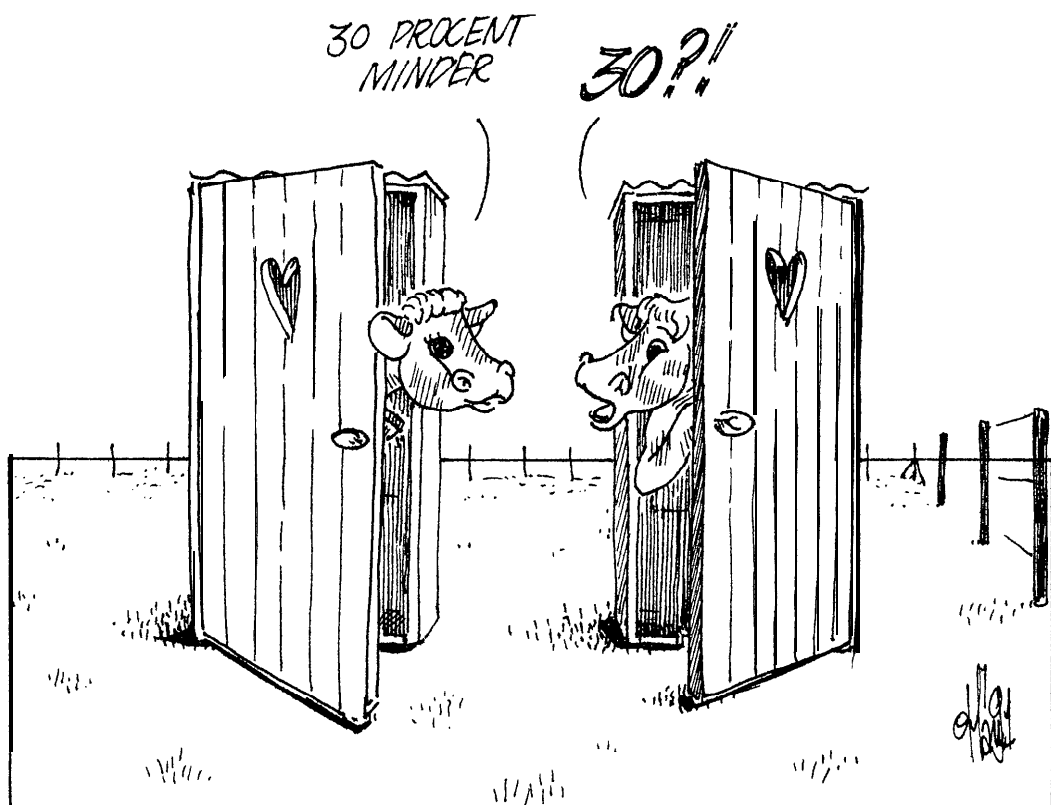
Maatregelen in voeding en produktie hebben tot gevolg dat de hoeveelheid mineralen die door melkvee en jongvee wordt uitgescheiden verandert. Vandaar dat het zinvol is deze maatregelen in eerste instantie te beoordelen aan de hand van de mestproduktie en mestsamenstelling. Berekeningen zijn uitgevoerd voor een aantal bedrijfsituaties. De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd. De stikstofbemesting bedroeg 200, 300 en 400 kg N per hectare grasland. Deze bemesting is van invloed op het eiwitgehalte in het voer. Een andere stikstofbemesting heeft daardoor gevolgen voor de uitscheiding van stikstof in de mest en urine.

De produktie per koe bedroeg 6000, 7000 en 8000 kg melk. Bij een hogere produktie per koe wordt meer voer opgenomen en zal dus ook meer stikstof uitgescheiden worden in de mest. Daar staat echter ook een hogere melkproduktie tegenover.

Er zijn berekeningen uitgevoerd voor een ruwvoerrantsoen dat volledig uit graskuil bestaat en voor een rantsoen waarbij het ruwvoer in de winter voor 50% uit snijmais bestaat. Voor de zomerperiode is gerekend met een systeem van onbeperkt weiden met om de 4 dagen omweiden (04) en voor systemen waarbij de dieren 'snachts opgestald worden en 3 of 6 kg snijmais bijgevoerd krijgen (B4+3 en B4+6).

## **Rekenwijze**

De procedure die gebruikt is voor het berekenen van de stikstofuitscheiding van het vee is in grote lijnen als volgt. Met het systeem Normen Voor de Voedervoorziening is de voedervoorziening van het vee begroot. Hieruit volgt hoeveel gras, graskuil, snijmais en krachtvoer de dieren in de weiden stalperiode opnemen. Ook levert het systeem de stikstofgehaltes van vers gras en van graskuil. De stikstofgift bepaalt in sterke mate de hoogte van dit gehalte in gras en graskuil. Voor de stikstofgehaltes van snijmais en krachtvoer en voor de gehalten aan fosfor en kali in de verschillende voedermiddelen zijn gemiddelde waarden gebruikt. Vermenigvuldiging van de opgenomen hoeveelheid van elk voedermiddel met de voordat voedermiddel geldende gehalten levert de totale opname van N, P en K door het dier. Van de opgenomen mineralen passeert een deel ongebruikt het maag-darmkanaal. De verteerbaarheid is afhankelijk van de soort voer en het produktieniveau van de koeien. Bij hogere produkties is sprake van een minder efficiënte vertering. De niet verteerde mineralen verlaten met de faeces het dier. Van de mineralen die wel opgenomen worden door het dier wordt een deel in melk, vlees en eventueel de vrucht vastgelegd. Het restant dat wel verteerd maar niet benut is, verlaat



via de urine het dier. Volgens deze procedure is dus enerzijds vast te stellen hoe groot de uitscheiding van mineralen is maar anderzijds ook hoe de verdeling over mest en urine is. Bij het berekenen van de emissie en de uitspoeling van stikstof is deze verdeling van belang.

### Stikstofuitscheiding per koe

In tabel 1 is weergegeven hoeveel stikstof door een koe met bijbehorend jongvee uitgescheiden wordt in mest en urine. Het zijn cijfers voor een

O4-beweidingsstelsel. Uit de tabel blijkt dat de stikstofuitscheiding daalt als er minder stikstof gestrooid wordt. Door de lagere stikstofbemesting zit er minder stikstof in het verse gras en in de graskuil. Daardoor daalt de stikstofopname. Omdat de vastlegging van stikstof in melk en vlees niet verandert, daalt de hoeveelheid stikstof die door het dier wordt uitgescheiden.

Als de melkproductie per koe stijgt, neemt de stikstofuitscheiding per koe toe. Met een hogere productie gaat een hogere voeropname samen,

**Tabel 1.** Stikstofuitscheiding in mest en urine door melkvee met bijbehorend jongvee bij O4-beweidingsstelsel, 0 en 50 % snijmais in het winter rantsoen en verschillende combinaties van stikstofbemesting op grasland (kg N per ha per jaar) en melkproductie per koe (kg per koe per jaar); kg N per koe per jaar en g N per kg melk.

Melk- productie	Aandeel mais winter- rantsoen	Stikstofbemesting					
		200		300		400	
		kg/ koe	g/kg melk	kg/ koe	g/kg melk	kg/ koe	g/kg melk
6000	0	149	24,8	163	27,2	176	29,3
7000	0	157	22,4	172	24,6	186	26,6
8000	0	166	20,8	183	22,9	196	24,5
6000	50	134	22,3	148	24,7	158	26,3
7000	50	145	20,7	158	22,6	168	24,0
8000	50	154	19,3	168	21,0	179	22,4

**Tabel 2.** Fosfaat- en kali-uitscheiding door melkvee (inclusief jongvee) bij een 04-beweidingsstelsel, 0 en 50 % snijmais in het winterrantsoen en verschillen in melkproductie per koe (kg per koe per jaar  $P_2O_5$  resp.  $K_2O$  per koe per jaar en  $gP_2O_5$  resp.  $gK_2O$  per kg melk.

Melk- productie	Aandeel mais winter- rantsoen	$P_2O_5$		$K_2O$	
		kg/koe	g/kg melk	kg/koe	g/kg melk
6000	0	46	7,7	211	35,2
7000	0	49	7,0	224	32,0
8000	0	52	6,5	237	29,6
6000	50	42	7,0	187	31,2
7000	50	46	6,6	199	28,4
8000	B50	49	6,1	211	26,4

waardoor ook meer stikstof wordt opgenomen. Dit heeft ook een grotere uitscheiding per koe tot gevolg. Bij een rantsoen met snijmais is de uitscheiding van stikstof lager dan bij een rantsoen met alleen graskuil en krachtvoer. Snijmais bevat maar weinig stikstof, waardoor minder stikstof door het dier wordt opgenomen.

### Uitscheiding per kg melk

In situaties waarin de melkproductie beperkt is door het melkquotum is niet de uitscheiding per koe van belang maar de uitscheiding per liter geproduceerde melk. Als de melkproductie verhoudingsgewijs meer toeneemt dan de stikstofuitscheiding, dan wordt er bij een zelfde quotum minder stikstof uitgescheiden. In tabel 1 is voor het 04-systeem ook de uitscheiding per kg melk weergegeven. Naast een afname van de stikstofuitscheiding bij een daling van de stikstofgift leidt ook een hogere productie tot een lagere uitscheiding per kg melk. Een koe met een hoge productie gaat efficiënter om met de opgenomen stikstof. Het aandeel dat voor onderhoud nodig is, is bij een hoge productie kleiner dan bij lagere producties. Ook een groter aandeel mais in het rantsoen verlaagt de stikstofuitscheiding per kg melk. Door deze maatregel te combineren met een hogere productie per koe en een lagere bemesting per hectare kan de stikstofuitscheiding met ruim 30% verminderen.

### 's Nachts opstallen

De stikstofuitscheiding is ook voor andere beweidingssystemen bepaald. Uit tabel 1 bleek al dat een groter aandeel mais in het rantsoen een lagere uitscheiding geeft. Dit geldt ook als de dieren

's nachts opgesteld worden en bijgevoerd worden met snijmais. Eiwitrijk gras wordt dan vervangen door eiwitarme mais, waardoor opname en uitscheiding van stikstof dalen. Als de bijvoeding 3 kg droge stof snijmais bedraagt is de stikstofuitscheiding per dier 8 - 14 kg lager dan in tabel 1 is weergegeven. Per liter melk is het verschil 12,5 g.

### Uitscheiding P en K

Ook de hoeveelheid P en K die het dier met mest en urine uitscheidt is in de berekeningen vastgesteld. In de berekeningen zijn P- en K-gehalten gehanteerd die in de „Handleiding mineralenonderzoek rundvee in de praktijk”, uitgave 1990, zijn vermeld. Voor gras en graskuil is voor alle bemestingsniveau's eenzelfde gehalte aan P en K gehanteerd. Het P- en K-gehalte in krachtvoer is op een gemiddeld niveau ingeschat. In de praktijk variëren deze gehalten sterk, afhankelijk van de gebruikte krachtvoedergrondstoffen.

De uitgescheiden hoeveelheden P en K zijn omgerekend naar hoeveelheden  $P_2O_5$  en  $K_2O$ . Deze hoeveelheden zijn in tabel 2 weergegeven. Net als in tabel 1 betreft het alleen de situaties met een 04-beweidingsstelsel. De stikstofbemesting heeft geen invloed op de fosfaat- en kali-uitscheiding door het vee. Vandaar dat in tabel 2 geen onderscheid gemaakt is naar stikstofbemesting. Net als bij stikstof is ook bij fosfaat en kali de melkproductie per koe en het aandeel mais in het rantsoen van invloed op de uitscheiding. Bij een toename van de productie per koe neemt de uitscheiding per koe toe maar daalt de uitscheiding per kg melk. Meer mais in het rantsoen betekent minder fosfaat en kali in de mest.