

# Mineralenvoorziening melkvee bij emissie- beperkende maatregelen

J.A. Keuning (onderzoeker NMI-detachement)

Emissiebeperkende maatregelen en overschotten aan mineralen in de melkveehouderij staan de laatste jaren volop in de belangstelling. Door onder andere uitbreiding van de mestopslag, toepassing van emissie-arme uitrijtechnieken en aanpassing van de voeding kan een opmerkelijke verlaging van de overschotten aan mineralen worden bereikt. Bij het terugdringen van de overschotten wordt doorgaans de meeste aandacht besteed aan stikstof en fosfor. In mindere mate is dit het geval met kalium. Dit element is niet alleen van belang bij de groei van de gewassen maar speelt ook een rol bij de diergezondheid. De gebruikte gegevens komen van bedrijven die deelnemen aan het project Stikstofproefbedrijven.

De 12 melkveebedrijven die meedoen aan het project liggen verspreid over het land. Per bedrijf worden technische en economische gegevens verzameld. De technische gegevens gaan over grond-, mest- en gewasonderzoek, bemesting en graslandgebruik, alsmede over dierproducties en diergezondheidsaspecten. Naast de technische kengetallen wordt per bedrijf een uitvoerig overzicht gegeven van de financiële resultaten. Vanaf het boekjaar 1986/87 wordt tevens een berekening opgesteld van de mineralenboekhouding. Omdat het project reeds vele jaren loopt, is het mogelijk de ontwikkeling van bepaalde bedrijfs-onderdelen te volgen.

## Kali-toestand van de grond

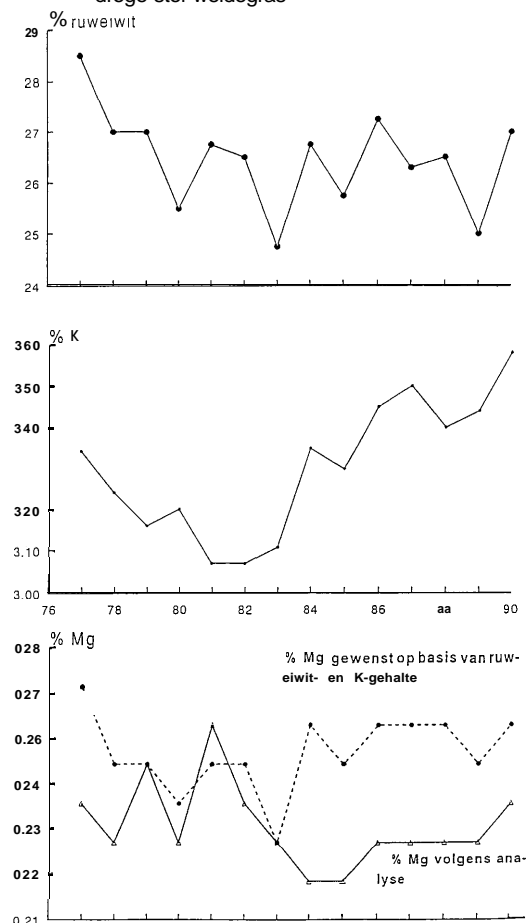
Het percentage percelen met een te lage K-toestand is in de afgelopen 15 jaar duidelijk afgenomen van 36 naar 15 procent. Daarentegen is het percentage percelen met een K-toestand 'voldoende' (van 35 naar 46 procent) maar ook met de K-toestand 'ruim voldoende' (van 15 naar 23 procent) gestegen.

## Samenstelling weidegras

Figuur 1 geeft een overzicht van de gemiddelde gehalten aan ruw eiwit, kalium en magnesium in de periode 1977-1990. Uit deze figuur blijkt het volgende:

- Het ruw-eiwitgehalte bleef in deze periode, behoudens wat schommelingen van jaar tot jaar, op hetzelfde niveau van 26 à 27 procent in de droge stof. Toch is de totale N-bemesting (kunstmest en dierlijke mest) op het grasland na 1985 aanzienlijk gedaald van 450 kg per ha in

**Figuur 1** Gehalten ruw eiwit, kalium en magnesium in droge stof weidegras



de eerste 10 jaar naar 375 kg per ha in de laatste jaren.

- Eind jaren zeventig daalde het kaliumgehalte om vervolgens vanaf begin jaren tachtig van ruim 3 procent te stijgen naar zo'n 3,5 procent in 1990.
- Het magnesiumgehalte lag de laatste jaren op een iets lager niveau (0,23 %) dan in de eerste 7 jaren (0,24 %). Toch is de MgO-bemesting vrijwel gelijk gebleven. Van 1977 t/m 1983 bedroeg deze gemiddeld 78 kg per ha (45 kg uit kunstmest en 33 kg uit dierlijke mest) en van 1984 t/m 1990 gemiddeld 76 kg per ha (40 kg uit kunstmest en 36 kg uit dierlijke mest). Op de zandbedrijven lag het MgO-gehalte in de grond steeds in het traject voldoende. Het iets lagere MgO-gehalte kan veroorzaakt zijn door het gestegen K-gehalte (K/Mg antagonisme).

Voor een optimale grasgroei dient bij een stijging van het ruw-eiwitgehalte in het gras ook het kaliumgehalte toe te nemen (tabel 1). Zo dient bij 25 procent ruw eiwit het gras voor een optimale groei 3,5 procent K te bevatten.

Uit de gegevens van figuur 1 en tabel 1 kan de conclusie worden getrokken dat in de laatste jaren op de bedrijven bij een ruw-eiwitgehalte van zo'n 25 procent in het weidegras gemiddeld voldoende kalium aanwezig is voor een optimale groei. Met het oog op de diergezondheid dient het gras bij een combinatie van 20 procent ruw eiwit en 3,1 procent kalium (tabel 1) 0,20 procent magnesium te bevatten en bij een combinatie van 25 procent ruw eiwit en 3,5 procent kalium zelfs 0,26 procent magnesium. Uit figuur 1 blijkt dat het magnesiumgehalte de laatste jaren systematisch lager is dan het gewenste gehalte. Voor de diergezondheid is dit een ongunstige ontwikkeling. De kans op kopziekte en ook op melkziekte neemt daardoor toe.

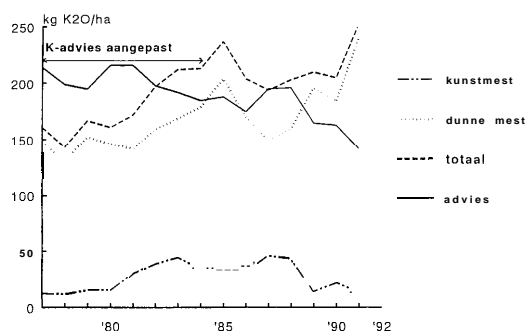
### K<sub>2</sub>O-advies en K<sub>2</sub>O-bemesting

Vanaf 1984 is voor het kali-advies rekening gehouden met een extra gift voor het 'snachts opstallen van de koeien. Op ongeveer de helft van de bedrijven werd het beperkte beweidings-

**Tabel 1** Kaliumgehalte in gras voor een optimale grasproductie bij verschillende ruw-eiwitgehalten

re (%)	K (%)
15	2,7
20	3,1
25	3,5
30	3,8

**Figuur 2** K<sub>2</sub>O-bemesting en K<sub>2</sub>O-advies



systeem echter al vele jaren regelmatig toegepast. Voor de jaren 1977 tot 1984 is daarom het kali-advies (achteraf) aangepast. In deze periode bedroeg de aanpassing gemiddeld 47 kg K<sub>2</sub>O per ha. Uit figuur 2 blijkt dan na deze correctie dat de K<sub>2</sub>O-bemesting (173 kg/ha) van 1977-'84 gemiddeld 31 kg/ha lager was dan het kali-advies (204 kg/ha).

Verder blijkt uit figuur 2 dat de K<sub>2</sub>O-bemesting vanaf 1983 (iets) hoger was dan het K<sub>2</sub>O-advies.

### Samenstelling dunne rundermest

Het regelmatig onderzoek van de dierlijke mest dateert pas van de laatste jaren. Uit onderzoek is gebleken dat de variatie in de samenstelling tussen bedrijven aanzienlijk kan zijn. Door verandering in bemestingsbeleid en voeding kan wijziging optreden in de samenstelling. De noodzaak tot regelmatig onderzoek is dan ook duidelijk.

Het K<sub>2</sub>O-gehalte in de dunne rundermest was in de jaren 1989 t/m 1991 aanzienlijk hoger dan het gemiddelde gehalte van 5,5 kg K<sub>2</sub>O per m<sup>3</sup>, waarmee normaal wordt gerekend. In 1989, 1990 en 1991 bevatte de dunne mest resp. 6,1, 6,5 en 7,6 kg K<sub>2</sub>O per m<sup>3</sup>.

De noodzaak tot regelmatig onderzoek is dan ook duidelijk om te weten hoeveel nutriënten de dunne mest bevat.

Bij de berekening van het kali-advies wordt door het BAP vanaf 1991 reeds rekening gehouden met de analysesresultaten van de dierlijke mest van het eigen bedrijf.

### Mineralenboekhouding

Vanaf het boekjaar 1986/1987 wordt per bedrijf de N-, P- en K-boekhouding berekend. Deze boekhouding geeft een overzicht van de aan- en afvoerposten in kg per ha cultuurgrond. In tabel 2 staan de resultaten van de K-boekhouding in de periode 1986/87 - 1989/90. Hieruit blijkt dat het

**Tabel 2** K-boekhouding\* in kg per ha cultuurgrond\*\*

Jaar	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90
Aanvoer				
Krachtvoer	64	62	55	49
Ruwvoer	41	22	16	16
Kunstmest	16	17	14	5
Diversen	9	11	11	16
Totaal	130	112	96	86
Afvoer				
Melk	20	19	18	19
Vee	1	1	1	1
Diversen	7	12	18	20
Totaal	28	32	37	40
Overschot	102	80	59	46

\* 100 Kg K = 120 Kg K<sub>2</sub>O

\*\* steeds gemiddelde van dezelfde 9 bedrijven

totaal van de aanvoerposten in deze 4 jaren met 44 kg K per ha (34 procent) is verlaagd.

Deze verlaging is veroorzaakt door krachtvoer (-15 kg), ruwvoer (-25 kg) en kunstmest (-11 kg). De post diversen steeg met 7 kg (aankoop dierlijke mest). Bij de afvoer bleef de post melk zeer constant (de veebezetting daalde maar de melkproductie steeg). De post diversen steeg, voornamelijk door ruwvoermutaties (toename voorraad). Per saldo is het K-overschot met 56 kg per ha (55 procent) gedaald. Deze verlaging is, gelet op de stijging van K in grond, gewas en mest een zeer gunstige ontwikkeling. Toch blijft er sprake van een overschot. Bij het huidige melkproductiesysteem zal de K-aanvoer met krachtvoer steeds hoger zijn dan de K-afvoer met melk en vlees (tabel 2).

Op de bedrijven is de melkproductie gestegen tot ruim 7000 kg per koe per jaar. Toch is het krachtvoerconsumptie op hetzelfde niveau gebleven van circa 2000 kg per koe. Dit betekent dat door een goede beweiding en voederwinning het ruwvoeraandeel in het totale rantsoen is gestegen en het krachtvoerconsumptie per geproduceerde kilogram melk aanzienlijk is gedaald.

### Kali-verliezen

Bij de tot enkele jaren geleden toegepaste uitrijmethoden van de dierlijke mest in herfst en winter konden door uitspoeling (maar ook door afspoeling) aanzienlijke verliezen optreden. Door toediening van de dierlijke mest tijdens het groeiseizoen, zoals op de bedrijven van het project meer

en meer wordt toegepast zijn de K-verliezen sterk gedaald.

### Mogelijkheden tot verbetering

Zoals opgemerkt is de samenstelling van het weidegras, met het oog op de diergezondheid, in de laatste jaren ongunstig gewijzigd. Hoewel de stikstofbemesting reeds is gedaald blijft het ruweiwitgehalte (nog) op een hoog niveau. Het K-gehalte is gestegen, terwijl het Mg-gehalte bij deze hoge ruweiwit- en K-gehalten te laag is.

Gebaseerd op de gegevens van de mineralenboekhouding zal bij het huidige melkproductiesysteem ook op de langere termijn de K-aanvoer via krachtvoer groter zijn dan de K-afvoer via melk en vlees. Omdat de K-verliezen thans zeer gering zijn, zal het K-overschot leiden tot verhoging van K in grond, gewas en mest.

Duidelijk is dat de verbetering gezocht moet worden in de verlaging van de eiwit- en K-gehalten en verhoging van het Mg-gehalte. Hierna worden enkele mogelijkheden besproken.

#### a) Verlaging ruweiwitgehalte

Enige verlaging van het eiwitgehalte kan op termijn worden verwacht. De tendens van de laatste jaren, een wat lagere veebezetting door verhoging van de melkproductie per koe, zal zich voortzetten. Het aanhouden van ruwvoeroverschotten is niet economisch. Dit zal op bedrijven met een ruwvoeroverschot leiden tot verlaging van de stikstofgift (en daarmee het eiwitgehalte).

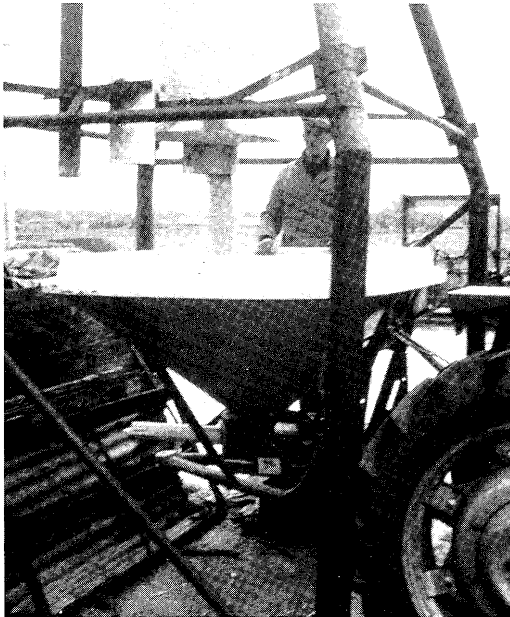
In vergelijking met de oude grasrassen kunnen

de nieuwere grasrassen met dezelfde N-gift een hogere droge-stofopbrengst produceren. Ook dit zal leiden tot verlaging van het eiwitgehalte in het gras.

Tenslotte zal verfijning van het N-advies, een actueel onderwerp in de laatste jaren, alsmede een goede afstelling van de (kunstmest)strooier leiden tot een efficiënter gebruik van stikstof en daarmee tot verlaging van het eiwitgehalte.

#### b) *Verlaging K-aanvoer*

Op bedrijven met een hoge en zeer hoge K-toestand in de grond is het volgens de bemestingsadviesbasis niet nodig (uitgezonderd op de zandgrond voor de ruwvoederwinning) om met kali te bemesten. Beperking van de K-aanvoer kan dan alleen via het krachtvoer (verlaging van én het K-gehalte én/of de hoeveelheid). Standaardkrachtvoer bevat gemiddeld 15 gram K per kilogram. Door wijziging van de grondstoffen in het krachtvoer is een (geringe)



Door verfijning N-advies en betere afstelling kunstmeststrooier een efficiënter stikstofgebruik.

daling van het K-gehalte te verkrijgen. Verlaging van het krachtvoerconsumptie per koe biedt meer perspectieven. Bij een goede beweiding, ruwvoederwinning en voeding is het mogelijk zo'n 7000 kg melk te produceren met 1500 kg krachtvoer of minder. Door deze maatregel wordt de K-aanvoer met 25 procent vermindert.

#### c) *Verbetering magnesiumvoorziening*

Door bemesting met magnesiumhoudende meststoffen kan het magnesiumgehalte van gras worden verhoogd. Met 100 kg MgO per ha in het voorjaar kan het magnesiumgehalte in het voorjaar op zand en veen met 0,04 à 0,05 procent worden verhoogd (op kleigrond 0,02 à 0,03) en in de herfst is de nawerking op zand en veen nog 0,02 en op klei 0,01 procent.

Bij hoge en zeer hoge K-getallen in de grond dienen naast de bemesting echter steeds aanvullende maatregelen te worden genomen. Deze kunnen bestaan uit het voeren van krachtvoer met 5 gram magnesium per kg voer, het voeren van magnesiumbrok, het voeren van magnesiet, het bestuiven van het gras met gebrande magnesiet of het op een andere wijze toedienen van magnesium.

#### **Samenvatting**

Met het oog op de diergezondheid is de samenstelling van het weidegras in de laatste jaren ongunstig gewijzigd. Het K-gehalte is gestegen, terwijl het Mg-gehalte bij de hoge ruw-eiwit- en K-gehalten te laag is. Toediening van de dierlijke mest tijdens het groeiseizoen heeft er toe geleid dat de K-verliezen sterk zijn gedaald. Bij het huidige melkproductiesysteem zal de K-aanvoer via het krachtvoer steeds groter zijn dan de K-afvoer via melk en vlees. Dit K-overschot zal leiden tot verhoging van K in grond, gewas en mest. Verbetering van de minerale samenstelling kan worden gezocht in de verlaging van de eiwit- en K-gehalten en verhoging van het Mg-gehalte in het rantsoen. Een aantal mogelijkheden wordt genoemd om dit te bereiken.