

Ureumonderzoek in tankmelk voor betere stikstofbenutting

Pim Bruins (IKC Landbouw),
Alfons Beldman (LEI-DLO)

In diverse onderzoeken is een relatie tussen ureum-gehalte in de melk en de stikstofverliezen via de urine van melkkoeien aangetoond. Dat is aanleiding geweest om op de MDM-bedrijven het ureumgehalte in de tankmelk te gaan bepalen. Doel van dit onderzoek is om na te gaan of het ureumgehalte in de tankmelk een nuttig en zinvol managementinstrument is om de stikstofverliezen via de urine door melkvee te beperken. Uiteindelijk kan daardoor de stikstofbenutting door melkvee verbeterd worden.

Het onderzoek is in januari 1995 van start gegaan en loopt door tot en met april 1997. Dit betekent dat in dit artikel alleen een tussenstand kan worden weergegeven. Met name van het weideseizoen wordt alleen een globaal beeld van de waarnemingen gegeven. Dit onderzoek is mede mogelijk gemaakt door financiële ondersteuning vanuit FOMA.

Eiwitvertering herkauwer

Een herkauwer neemt eiwit via het voer op. Dit eiwit bestaat uit werkelijk eiwit en uit NPN-verbindingen (niet-eiwit-stikstof). Een herkauwer breekt het werkelijk eiwit voor 60-70% in de voormagen af. Deze afbraak geschiedt in een aantal stappen waarbij uiteindelijk aminozuren ontstaan. Een klein deel van deze aminozuren wordt rechtstreeks voor de opbouw van (pens-)microbeneiwit gebruikt. Het grootste deel wordt afgebroken tot ammoniak en vluchtige vetzuren. De NPN-verbindingen die via het voer worden opgenomen worden in de pens volledig afgebroken tot ammoniak en koolzuur. De pensflora kan zowel aminozuren als ammoniak benutten voor de opbouw van het eigen lichaamseiwit. Een deel van de pensflora wordt uiteindelijk verteerd in de lebmaag en de dunne darm. Daarbij komen de aminozuren in het microbiel eiwit voor de herkauwer beschikbaar. Het afgebroken deel van het eiwit dat aan de afbraak in de pens ontsnapt wordt het bestendige eiwit genoemd. Dit wordt voor een gedeelte in de lebmaag en de dunne darm afgebroken tot aminozuren die in het bloed worden opgenomen. Een schematische weergave van de eiwitvertering staat in figuur 1.

Hoe komt ureum in melk?

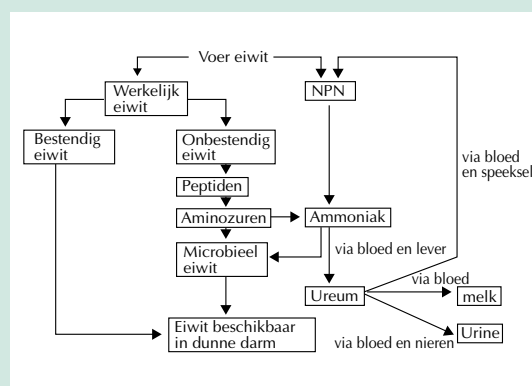
Als het rantsoen meer eiwit bevat dan nodig is kan niet alle ammoniak in de pens worden verwerkt. De ammoniakovermaat wordt in het

bloed opgenomen en naar de lever afgevoerd. De ammoniak wordt daar omgezet in ureum. Dit ureum wordt in het bloed opgenomen en via de urine uitgescheiden. Vanuit het bloed komt een klein deel van het ureum ook in de melk terecht. Bij een koe die 25 kg melk geeft is dat ongeveer 5 à 8 gram (0,2 - 0,3 gram per liter). Hoe meer ammoniak in de pens hoe meer ureum in het bloed en hoe meer ureum in de melk (zie ook figuur 1). Een eiwitovermaat (dus ook stikstofovermaat) in het rantsoen leidt tot een hoger ureumgehalte in de melk. Dus vanuit het oogpunt van stikstofbenutting is een laag ureumgehalte gewenst. Uit onderzoek is echter ook gebleken dat er een ondergrens is. Een te laag ureumgehalte wijst op een onjuiste energie/eiwitverhouding in het rantsoen of een te laag eiwitniveau van het rantsoen. De koeien vreten dan minder, geven minder melk dan ze kunnen of de melk heeft een laag eiwitgehalte.

Onderzoek

In buitenlands onderzoek wordt aangegeven dat het ureumgehalte in de melk bij een optimale nutriëntenvoorziening tussen de 15 en 30 mg

Figuur 1 Schematische weergave eiwitvertering herkauwer



per 100 ml ligt. In sommige onderzoeken wordt een verband aangegeven tussen melkproductieniveau en ureumgehalten. Andere onderzoeken laten dit echter niet zien. Een onderzoek van Erbensdabler wijst erop dat een positieve correlatie tussen melkproductieniveau en ureumgehalte voorkomt bij een krappe eiwitvoorziening. In een tweede proef waarbij de eiwitvoorziening ruimer was, was er geen verband aantoonbaar tussen melkproductieniveau en ureumgehalte. In Nederlands onderzoek is een positieve correlatie tussen OEB en ureumgehalte in de melk aangetoond. Dit onderzoek komt ook tot de conclusie dat op basis van het ureumgehalte in de melk de stikstofverliezen via de urine goed voorspeld kunnen worden. Met name de mengmonsters (monsters van groepen dieren met het zelfde rantsoen) zijn volgens deze studie hier geschikt voor. Individuele melkmonsters geven een lagere betrouwbaarheid ten aanzien van de voorspelling van de N-verliezen via de urine. Volgens het onderzoek van Hof is de eiwitvoorziening van een melkkoe optimaal bij een ureumgehalte in de melk van circa 25 mg per 100 milliliter.

Ureumonderzoek en MDM

Bij de omzetting van voer naar melk en vlees wordt een deel van de via het voer opgenomen mineralen niet in het eindproduct vastgelegd.

Deze mineralen kunnen verloren gaan maar ze kunnen ook worden hergebruikt bijvoorbeeld wanneer ze via de mest weer door een gewas worden opgenomen. Om zicht te krijgen op de efficiëntie waarmee mineralen worden vastgelegd is het belangrijk te weten wat de samenstelling van het rantsoen is en hoeveel de dieren ervan opnemen. Op basis van rantsoensamenstelling en de opname kan dan worden berekend hoe efficiënt de mineralen uit het voer worden omgezet in het dierlijk product. Een belangrijke doelstelling van het MDM-project is het terugdringen van de mineralenverliezen. De MDM-bedrijven houden dan ook bij welk rantsoen de koeien krijgen. Daarnaast wordt geregistreerd hoeveel de dieren ervan opnemen. Dit laatste lukt op het ene bedrijf beter dan op het andere. Sommige veehouders hebben een voer(meng)wagen met een weegunit waardoor een nauwkeurige registratie van de voeropname mogelijk is. Andere bedrijven hebben deze mogelijkheden niet of in mindere mate waardoor de betrouwbaarheid van de waarnemingen minder groot is. In de weideperiode is een registratie van de voeropname onmogelijk omdat de grasopname altijd een onzekere factor is. Daarom zijn er andere instrumenten nodig waarmee de veehouder de benutting van mineralen in de gaten kan houden.

De overheid gaat in de nabije toekomst strenge eisen stellen aan de maximaal toelaatbare stikstofverliezen. Daarom is een krachtig managementinstrument nodig waarmee de veehouder zicht krijgt op de stikstofverliezen die optreden bij de melkproductie. Het meten van het ureumgehalte in de melk kan zo'n instrument zijn. Via de groep MDM bedrijven wordt waardevolle informatie verkregen in hoeverre ureumonderzoek van tankmelk een goed managementinstrument is. Tevens wordt een indruk gekregen van de variatie die in de praktijk voorkomt. Omdat daarnaast allerlei gegevens over het voerrantsoen worden vastgelegd kan de relatie tussen rantsoensamenstelling en stikstofverliezen onder praktijkomstandigheden nagegaan worden. Hiermee kunnen waardevolle adviezen voor andere veehouders worden afgeleid.

Resultaten stalseizoen

Het onderzoek is halverwege januari 1995 van start gegaan, dat betekent dat per bedrijf slechts een beperkt aantal waarnemingen in de stalperiode 94/95 konden worden uitgevoerd. Op

Tankmelkonderzoek naar ureum is organisatorisch eenvoudig rond te zetten tegen relatief lagekosten.



Opzet onderzoek

Aan het MDM-project doen 16 melkveebedrijven mee. Voor de bepaling van de melkwaliteit wordt elke keer dat er melk opgehaald wordt door de melkfabriek een melkmonster genomen. Deze melkmonsters worden ook gebruikt voor het ureumonderzoek. In samenwerking met het Melkcontrolestation in Zutphen wordt van elk MDM-bedrijf 1 keer per week een monster onderzocht op het ureumgehalte. Vanwege de kosten werden de monsters van een periode van 4 weken opgespaard en in 1 keer onderzocht. Er is gekozen voor wekelijks onderzoek in tankmelk omdat dan een min of meer continu-beeld verkregen kan worden. In principe zou ureum ook in de melkcontrolemonsters onderzocht kunnen worden. Vanwege het interval tussen de melkcontroles is dan echter sprake van momentopnames. Vooral in de weideperiode met een sterk wisselend voeraanbod en met lange intervallen tussen de melkcontroles ontbreekt dan veel informatie. Bovendien is uit onderzoek gebleken dat ureumbepaling op dierniveau, zoals bij de melkcontrole plaats zou vinden, minder geschikt is om de stikstofverliezen te voorspellen. Ook was het onderzoek in tankmelk organisatorisch eenvoudig rond te zetten en waren de kosten relatief laag in vergelijking met monsternamen per dier.

De MDM-bedrijven houden zelf de voeding van de melkkoeien zo goed mogelijk bij. Genoteerd wordt welke ruwvoerders en krachtvoerders worden verstrekt en hoeveel. Voor de analyse van de gegevens is de registratie van de voeding van groot belang. Ongeveer de helft van de bedrijven heeft in het stalseizoen 1994/95 de ruwvoergift bepaald door het voer te wegen. Op andere bedrijven zijn de ruwvoeropnames meestal geschat. Van de ruwvoerders en het weidegras worden monsters genomen. Deze monsters worden onderzocht als praktijkmonsters: het gehalte aan mineralen wordt bepaald, de voederwaarde wordt berekend. De voederwaarde en het mineralengehalte van het krachtvoer zijn bekend op basis van de opgave van de leverancier. Ook de melkproductiegegevens van de bedrijven zijn bekend, zowel op basis van de melkcontrole als op basis van melkafleveringen aan de fabriek.

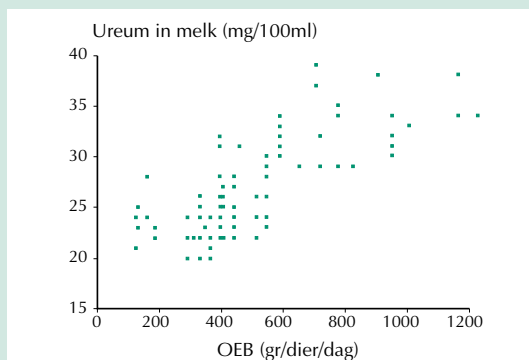
basis van de verzamelde gegevens is een databestand opgezet waarin de ureumwaarnemingen zijn gecombineerd met gegevens uit de voedingsregistratie. Gegevens als melkproductie, VEM- en DVE-dekking, DVE-aanbod, OEB van het totale rantsoen en aandeel snijmaïs waren in de dataset opgenomen. Uit de statistische analyse bleek dat van de voedings- en dierfactoren alleen de opname aan grammen OEB van het totale rantsoen significant van invloed was op het ureumgehalte.

In figuur 2 zijn de waarnemingen van het stalstalseizoen uitgezet. De gegevens van twee bedrijven zijn niet in de grafiek opgenomen, omdat uit de statistische analyse bleek dat die sterk afwijken van de overige bedrijven. Op de X-as is de berekende OEB van het rantsoen weergegeven, op de Y-as het ureumgehalte in melk.

In de grafiek is een duidelijke positieve correlatie tussen de opname aan OEB en het ureumgehalte in de melk zichtbaar. Ook is een grote spreiding zichtbaar. Gezien de opzet van het onderzoek was dit ook te verwachten. De schatting van de ruwvoeropname kan voor een behoorlijke spreiding in de berekende OEB opname zorgen. Bovendien zijn de ruwvoeranlyses gebaseerd op praktijkmonsters. De ervaring leert dat ook daardoor een behoorlijk grote spreiding kan ontstaan bijvoorbeeld omdat Jjn kuil is samengesteld uit partijen die op een verschillende datum zijn geoogst. Zowel (berekende) opname als het gehalte kunnen dus afwijken van de werkelijkheid waardoor voornoemde spreiding ontstaat.

De gemiddelde OEB was over alle MDM-bedrijven 515. Een verhoging van de OEB van 100 heeft als effect een verhoging van het ureumge-

Figuur 2 Ureumgehalte in tankmelk in relatie tot OEB in het totale rantsoen. MDM bedrijven stalseizoen 1994-1995



halte met 1,48 mg per 100 ml (standaardafwijking 0,19 mg/100 ml). Melkproduktieniveau was niet significant van invloed op het ureumgehalte. Ook de DVE-dekking, het DVE aanbod en de verhouding tussen VEM-en DVE voorziening lijken op basis van deze gegevens geen invloed te hebben op het ureumgehalte. Dit is wel opvallend omdat via een hoger DVE-aanbod ook een hoger stikstofaanbod wordt gerealiseerd. Dit betekent dat op basis van de ureumbepaling geen conclusies getrokken kunnen worden over de DVE-voorziening. Dit komt overeen met resultaten van onderzoek van PR en LUW.

Gemiddeld was het ureumgehalte in het winterseizoen 1994/95 27,5 mg per 100 ml. Dit is bovenin de range van 15-30 mg of 25 mg per 100 ml welke in onderzoek als optimaal wordt aangegeven. Ook in vergelijking met een onderzoek wat in opdracht van de Gezondheidsdienst voor Dieren in Noord-Nederland is uitgevoerd is het niveau behoorlijk hoog (Heeg et al 1993). In dit onderzoek was het gemiddelde ureumgehalte 23,0 mg/100 ml tankmelk.

Uit figuur 2 is af te leiden dat in dit onderzoek bij een opname van 0 gram OEB ongeveer 20 mg ureum per 100 ml melk wordt uitgescheiden. Dit is 5 mg lager dan uit het onderzoek van Hof naar voren is gekomen.

De bedrijfsgemiddelden voor het ureumgehalte

in de stalperiode variëren van 21,3 mg/100 ml tot 32,5 mg/100 ml. Dit geeft aan dat er behoorlijke verschillen tussen de bedrijven voorkomen; in principe biedt dit ook mogelijkheden om de benutting van de via de voeding opgenomen stikstof te verbeteren. Het laagste niveau komt voor op een bedrijf dat werkt met een zeer lage OEB (onder de 200) in het rantsoen. Het bedrijf met de hoogste score had een hoge OEB in het rantsoen (1000).

De vier bedrijven met de hoogste ureumgehalten (gemiddeld 32,3 mg/100 ml) kwamen gemiddeld op een OEB van het totale rantsoen uit van rond de 850. De vier bedrijven met de laagste ureumgehalten in het stalseizoen kwamen uit op gemiddeld 23,1 mg/100 ml. De gemiddelde OEB van het totale rantsoen was op deze bedrijven ongeveer 300.

Ook op één bedrijf kunnen binnen een stalseizoen behoorlijke verschillen voorkomen. Verschillen treden vooral op wanneer overgegaan wordt naar een andere graskuil met een andere OEB. De aanvullende krachtvoerders worden dan meestal niet direct aangepast, waardoor de OEB van het totale rantsoen vrij sterk kan wijzigen. Dit wordt dan zichtbaar in het ureumgehalte van de tankmelk.

Resultaten weideseizoen

Het ureumonderzoek liep ook in de weideperiode van 1995 door. In die periode is het niet eenvoudig om de voeding goed in beeld te krijgen. Met name de grasopname bij beweiding is erg moeilijk in te schatten. Een statistische analyse zoals die heeft plaatsgevonden voor de gegevens uit het stalseizoen heeft voor het weideseizoen nog niet plaatsgevonden.

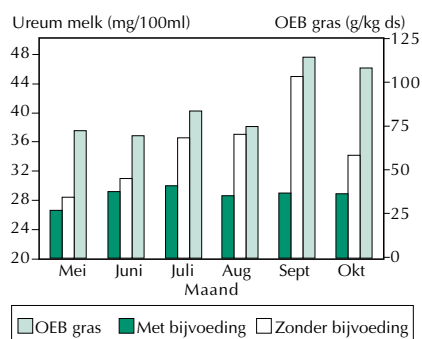
Het niveau van het ureumgehalte in de zomerperiode was gemiddeld 31,7 mg per 100 ml. Dit is dus ruim 4 mg hoger dan in de winter. Het gemiddelde ureumgehalte in het weideseizoen zit boven de 30 mg wat in Duitsland als maximum wordt geadviseerd.

Het laagste bedrijfsgemiddelde voor ureum in de zomerperiode was 17,4 mg per 100 ml. Dit werd gerealiseerd door een bedrijf dat beperkte weidegang toepast met bijvoeding van snijmaïs. Het bedrijf hanteert een laag stikstofbemestingsniveau, bovendien sloeg de droogte hier in de zomer van 1995 sterk toe waardoor weinig weidegras beschikbaar was. Dit niveau was veruit het laagste van de 16 bedrijven. Het bedrijf met het op één na laagste gemiddelde ureumgehalte zat op 25 mg per 100 ml. Het bedrijf met het

Door opname van weidegras met hoge OEB stijgt het ureumgehalte in de melk.



Figuur 3 Ureum in tankmelk van bedrijven met bijvoeding en zonder bijvoeding naast weidegang en de OEB van het weidegras



hoogste gemiddelde ureum-gehalte kwam uit op 43,6 mg per 100 ml. Dit is een volledig grasbedrijf, ook hier trad door de droogte enige tijd een grastekort op, dit tekort werd opgevangen door bijvoeding van graskuil. Bovendien worden op dit bedrijf krachtvoerders ingezet met een relatief hoog ruw-eiwitgehalte.

De vier bedrijven met de hoogste ureumgehalten komen gemiddeld op 39,2 mg per 100 ml. Alle vier bedrijven hebben dag en nacht geweid zonder bijvoeding, met uitzondering van een korte periode bijvoeding met grasproducten in de droge periode. De vier bedrijven met het laagste ureumgehalte komen op 23,5 mg per 100 ml. Drie bedrijven in deze groep voeren snijmais bij, bij het vierde bedrijf is rantsoenbeweiding toegepast. Het grasaanbod was voor deze dieren erg krap, dit heeft waarschijnlijk tot een te lage grasopname geresulteerd en daardoor in een laag ureumgehalte.

Er is nagegaan of er verschillen bestaan tussen de bedrijven die maïs bijvoeren naast beweiding en de bedrijven die dat niet doen. In beide

groepen kwamen 8 bedrijven voor. De resultaten hiervan zijn weergegeven in figuur 3. Naast het ureumgehalte in de melk is in de grafiek ook de OEB van het weidegras weergegeven. De OEB in het weidegras is het gemiddelde van alle MDM-bedrijven. Hier kwamen geen grote verschillen tussen beide groepen voor.

In de grafiek is zichtbaar dat de OEB in het weidegras in de zomer duidelijk opliep, met name in september en oktober. Na een bijzonder droge zomer was nog ruim voldoende stikstof beschikbaar voor het weidegras. Bij de bedrijven zonder bijvoeding stijgt het ureumgehalte in de tankmelk als de OEB in het gras hoger wordt. Bij bedrijven met bijvoeding blijft het ureumgehalte veel lager. In oktober daalt ook het ureumgehalte in de melk op de bedrijven die in de zomer geen maïs bijvoeren. In deze periode beginnen ook deze bedrijven met het bijvoeren van maïs en of graskuil.

De spreiding in ureum-gehalten is in de zomer duidelijk hoger dan in de winter (tabel 1). Vooral bij bedrijven die dag en nacht weiden zonder bijvoeding komen soms grote schommelingen voor. Dit betekent dat in bepaalde perioden soms extreem hoge ureumgehalten voorkomen van boven de 50 mg per 100 ml. In diverse onderzoeken worden negatieve effecten van hoge ureumwaarden op de vruchtbaarheid aangegeven.

Vertaling ureumgehalten naar N-verliezen

De LUW heeft onderzoek gedaan naar stikstofbenutting en ureumgehalten in melk. In dit onderzoek wordt o.a. een relatie gelegd tussen het ureumgehalte in de melk en de berekende stikstofverliezen via de urine. De relatie die gevonden is ziet er als volgt uit:

$$Y = 4,14 \times X + 10,7 \quad (r = 0,8)$$

$$Y = \text{N-verliezen (gram N/dag)}$$

$$X = \text{ureumgehalte in melk (mg/100 ml)}$$

Tabel 1 Ureumgehalten in tankmelk op de MDM-bedrijven in stal- en weideperiode 1995 (mg/100 ml).

| Periode | Aantal waarnemingen | Gemiddeld | Standaard afwijking | Hoogste bedrijfs-gemiddelde | Laagste bedrijfs-gemiddelde |
|---------|---------------------|-----------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Stal | 166 | 27,5 | 5,5 | 33,8 | 20,8 |
| Weide | 405 | 31,7 | 9,2 | 42,8 | 17,5 |

Tabel 2 N-verliezen via de urine berekend op basis van ureumgehalten in de melk.
MDM bedrijven 1995

| | Ureum (mg/100 ml) | N-verliezen (g N/dag/dier) | N-verliezen (kg N/dier/jr) |
|-----------------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Stal 4 laagste | 23,1 | 106 | 39 |
| Stal gemiddeld | 27,5 | 125 | 45 |
| Stal 4 hoogste | 32,3 | 144 | 53 |
| Weide 4 laagste | 23,5 | 108 | 39 |
| Weide gemiddeld | 31,7 | 142 | 52 |
| Weide 4 hoogste | 39,2 | 173 | 63 |

Voor de vertaling gemaakt wordt van ureumgehalten naar N-verliezen moeten de volgende kanttekeningen worden geplaatst. Ureum in de melk verklaart slechts een deel van de geschatte verliezen in het eiwitmetabolisme en vermoedelijk ook maar een deel van de verliezen met de urine.

De formule geldt voor mengmonsters (van alle dieren in een bepaalde groep), voor individuele dieren is de schatting minder betrouwbaar. Om een indruk te kunnen geven van de verschillen in stikstofverliezen zijn op basis van deze formule de ureumgehalten van de MDM-bedrijven omgerekend naar N-verliezen. In tabel 2 is dit voor stal- en weideseizoenen gedaan. Waarbij de N-verliezen berekend zijn voor het gemiddelde ureumgehalte en voor de 4 bedrijven met het gemiddeld hoogste en laagste ureumgehalte. Om het beeld duidelijker te maken zijn de verliezen per dag ook omgerekend naar de verliezen op jaarbasis (dagverliezen * 365).

Het verschil in N-uitscheiding via de urine per koe op jaarbasis is behoorlijk groot. In het stal-seizoen is het verschil tussen het hoogste en laagste kwart (4 bedrijven) 14 kg stikstof per koe op jaarbasis. In de weideperiode is dit verschil duidelijk groter: 24 kg N per koe op jaarbasis. De stikstof die uitgescheiden wordt met de urine kan binnen het bedrijf mogelijk nog weer benut worden. De urine die in de stal uitgescheiden wordt en in de mestopslag terecht komt kan uiteindelijk gedeeltelijk weer door het gewas benut worden als dit gewas met dierlijke mest wordt bemest. Echter tijdens de opslag gaat ook een deel door emissie verloren.

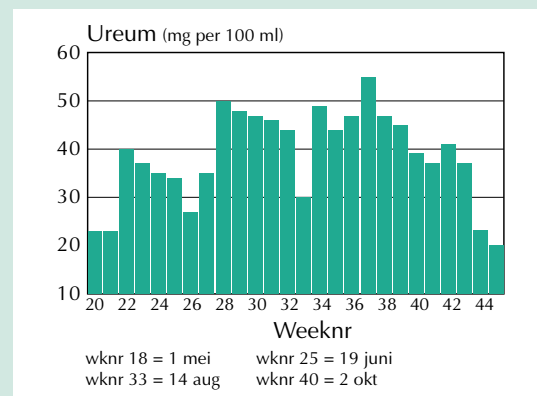
Wordt de urine in de weide uitgescheiden dan zal het sterk van de omstandigheden afhangen of de stikstof nog kan worden benut. In sommige gevallen kan het gras deze stikstof opnemen.

In veel gevallen zal de stikstof echter uitspoelen, vervluchtigen of denitrificeren.

Ureumonderzoek als managementinstrument

Bij gebruik van het ureumgehalte als indicator voor stikstofovermaat in het rantsoen is een continue waarneming erg belangrijk. Uit de wekelijkse bepaling blijkt dat zich van week tot week reeds behoorlijke schommelingen voor kunnen doen. Voor de inzet van ureum-gehalte als managementinstrument is het naast de continuïteit van de waarnemingen van belang dat de veehouder elementen van de bedrijfsvoering en met name verandering in de rantsoensamenstelling herkent in de ureumwaarnemingen. Als zich behoorlijke schommelingen voordoen in het ureumgehalte, zonder dat daar goede verklaringen voor te vinden zijn, dan zal de veehouder niet snel reageren. Op alle bedrijven zijn de ureum-waarnemingen besproken. Over het algemeen bleek het goed mogelijk om verklaringen

Figuur 4 Ureum in de loop van het weideseizoen op een melkveebedrijf met standweiden als beweidingssysteem



voor pieken of dalen te vinden.

Een mooi voorbeeld is te zien op een bedrijf dat een vorm van standweiden toepast (figuur 4). Op dit bedrijf wordt het grootste deel van het weideseizoen niet bijgevoerd met ander ruwvoer. De koeien worden in zeer jong gras ingeschaard en blijven ruim 4-6 weken in een perceel. In het begin van het weideseizoen wordt nog wat bijgevoerd en blijft het ureumgehalte vrij stabiel. Later is in de grafiek duidelijk zichtbaar wanneer de koeien naar een nieuw perceel gaan. Bij inscharen komen hoge ureumwaarden voor, die geleidelijk aan af nemen gedurende de beweiding van het perceel. Aan het eind van het weideseizoen zijn de zeer hoge ureumwaarden zichtbaar. Dit valt te verklaren uit de beschikbaarheid van stikstof in de bodem na de droge periode. De hoeveelheid beschikbare stikstof was groot waardoor een hoog eiwitgehalte in het gras werd gemeten. Deze ervaring geeft aan dat het ureumonderzoek ook informatie oplevert over het eiwitgehalte van het weidegras en daarmee indirect ook informatie oplevert over de beschikbaarheid van stikstof voor het weidegras.

Samenvatting

Uit deze eerste analyse van de gegevens die het kader van het ureumonderzoek op MDM-bedrijven kan worden geconcludeerd dat de ureumbepaling perspectief lijkt te bieden als manage-

mentinstrument om meer inzicht te krijgen in de stikstofbenutting door melkvee. Er komt tussen de bedrijven en ook binnen bedrijven een behoorlijke grote spreiding voor in ureumgehalten in de melk. Over het algemeen waren de pieken en dalen in ureumgehalte goed te verklaren uit veranderingen in de samenstelling van het rantsoen of gewijzigde beweidingsomstandigheden. De OEB heeft een significante invloed op het ureumgehalte. Uit de gegevens blijkt geen significante invloed van melkproductie of DVE-voorziening op het ureumgehalte in tankmelk. Dit betekent dat uit de ureumbepaling geen conclusies getrokken kunnen worden over de verhouding tussen VEM en DVE-aanbod. In principe is de OEB van het totale rantsoen bij te sturen als voerdersmiddelen beschikbaar zijn waarin voldoende variatie in OEB voorkomt.

Op basis van LUW-onderzoek zijn de waargenomen ureumgehalten omgerekend naar de uitscheiding aan stikstof via de urine per dier per jaar. In het stalseizoen was het verschil tussen het gemiddelde van de 4 bedrijven met de hoogste respectievelijk de laagste ureumwaarden 14 kg N per koe op jaarbasis. In het weideseizoen was dit verschil 24 kg N per koe op jaarbasis.

Het ureumonderzoek is op de MDM-bedrijven is ook in 1996 op de MDM-bedrijven voortgezet. In 1997 zal een verdere analyse van de waarnemingen plaatsvinden.

