

# Ammoniakemissie: weidende koeien afhankelijk van bemestingsniveau

*D.W. Bussink (onderzoeker NMI-PR)*

**Ut de N-balans van weidende koeien blijkt dat ongeveer 80 procent van de met het gras opgenomen stikstof via urine en faeces wordt uitgescheiden. Van deze stikstof (N) komt slechts een klein gedeelte weer ten goede aan het gewas. De rest kan verloren gaan door ammoniakemissie, nitraatuitspoeling, denitrificatie of tijdelijk vastgelegd worden in de organische stof van de grond. In dit artikel wordt ingegaan op de ammoniakemissie bij beweiding bij verschillende N-niveau's.**

In 1987 is onderzoek gestart naar de ammoniakemissie bij beweiding. Voor het meten van de ammoniakemissie werd gebruik gemaakt van een micrometeorologische meetmethode, de zogenaamde massabalansmethode. Eén van de belangrijkste kenmerken van deze methode is dat gemeten wordt onder de heersende veldomstandigheden. Bij deze methode wordt het verschil in

ammoniak af- en aanvoer van een veldje gemeten, waarbij wordt gewerkt met twee masten. De ene is geplaatst in het centrum van het proefveld en de andere daar waar de wind het proefveld binnenkomt. Op verschillende hoogten wordt de ammoniakconcentratie in de lucht bepaald. Verder wordt op verschillende hoogten de windsnelheid bepaald. Uit deze meetgegevens is de ammoniakemissie te berekenen.

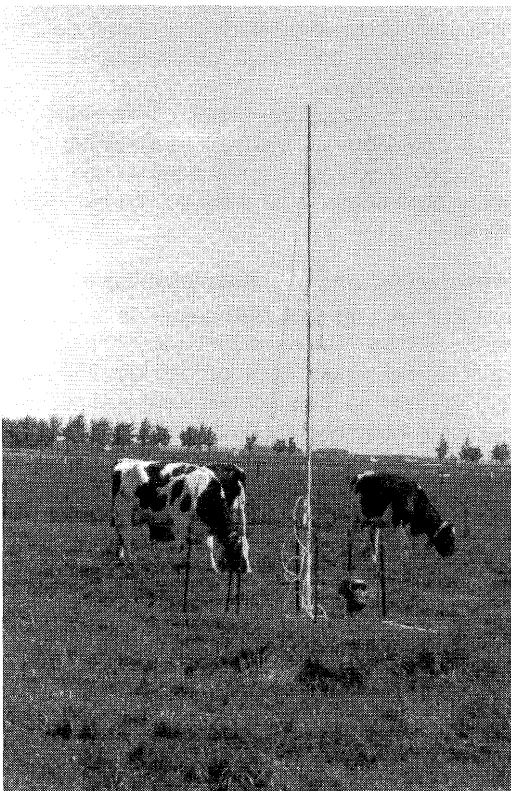
## **Proeven 1987 en 1988**

In 1987 werd onderzoek uitgevoerd op een perceel dat werd bemest met 550 kg stikstof (N) per ha per jaar. Het grasland werd beweid door melkkoeien. Het perceel werd steeds in één tot twee dagen afgeweid. (De inscharingsdichtheid varieerde tussen 60 en 120 koeien per ha per dag.) Naast de emissiemetingen werden ook de N-opname met gras en krachtvoer en de N-uitscheiding met melk gemeten. De N-uitscheiding met faeces en urine kon dan worden berekend. In deze periode zijn de koeien acht keer ingeschaard. Het onderzoek werd uitgevoerd op kalkrijke jonge zeekei op het proefbedrijf de Minderhoudhoeve van de LUW te Swifterbant.

In 1988 werd het onderzoek herhaald. Nu werd er behalve bij het 550 N-niveau ook bij een N-niveau van 250 kg N per ha per jaar gemeten.

## **Resultaten 1987 en 1988**

De ammoniakemissie bedroeg in 1987 en 1988 respectievelijk 42,2 en 39,2 kg N per ha op het 550N-object. De meetresultaten laten in het algemeen een sterke toename van de emissie zien op het moment van inscharen. De emissie bleef een paar dagen hoog (ook na uitscharen) om na vier à vijf dagen duidelijk af te nemen. Verder bleken er grote verschillen te zijn in emissie tussen de indi-



*Een meetmast voor ammoniakemissiemetingussen de weidende koeien.*

**Tabel 1** De gemiddeld per koe opgenomen hoeveelheid ds en N en N-uitscheiding in melk, faeces en urine bij N-gif-ten bij weiden.

gift kg/ha	ds-opname' kg/dag	N-opname g/dag	melk g/dag	faeces-N gN/dag	urine-N g/dag
250	17,3	532	111	135	287
400	17,1	642	116	133	393
550	17,1	678	109	133	436

\* gras en krachtvoer

viduele weideperioden. Op jaarbasis zijn de resultaten van 1987 en 1988 goed vergelijkbaar. Metingen over een heel seizoen lijken dus noodzakelijk om betrouwbare emissiecijfers te verkrijgen. De ammoniakemissie in 1988 op het 250N-object was aanzienlijk lager; 8,1 kg N per ha. Dit getal is niet zonder meer met de emissiecijfers op het 550N-object te vergelijken, daar het aantal koe-weidagen op de objecten sterk verschilde. Deze waren 974 en 580 op respectievelijk het 550N- en 250N-object. Beter is het daarom de emissie uit te drukken als percentage van de met de faeces en urine uitgescheiden N. Deze percentages waren in 1987 en 1988 respectievelijk 8,5 en 7,7 procent op het 550N-object en 3,1 procent op het 250N-object in 1988. Het verschil in emissiepercentage was de aanleiding om een vervolgonderzoek te starten met het doel om het verband tussen de hoogte van de bemesting en de ammoniakemissie bij beweiding vast te stellen.

### Onderzoek 1990

In 1990 werd de ammoniakemissie gemeten bij drie N-niveaus, 250, 400 en 550 kg N per ha per jaar. Het onderzoek werd weer uitgevoerd op jonge zeeklei. Naast de ammoniakemissie, en de N-opname en N-uitscheiding met melk en urine, werd ook de samenstelling van de urine gemeten.

### Resultaten 1990

Het aantal gerealiseerde koeweidedagen bedroeg respectievelijk 758, 863 en 989 op het 250N-, 400N- en 550N-object. De ammoniakemissie bedroeg respectievelijk 9,1, 27,0 en 32,8 kg N per ha. Dit kwam overeen met 3,3, 6,9 en 6,9 procent van de met faeces en urine uitgescheiden N. De emissies op het 250- en 550N-object komen redelijk goed overeen met die van 1987 en 1988.

Opvallend is dat de emissiepercentages voor de 550N- en 400N-niveaus bijna gelijk zijn. Het emissiepercentage voor het **250N** niveau was aanzienlijk lager. Dit kan gedeeltelijk veroorzaakt zijn door de lagere N-uitscheiding met urine per koe in vergelijking tot de twee andere objecten (tabel

1). De drogestofopname per koe op de objecten was vrijwel gelijk. De N-opname verschilt daarentegen sterk. Bij hogere N-giften neemt de grasproductie weliswaar toe maar ook het N-gehalte van het gras en dus de N-opname door de koe. De hoeveelheid N per koe die uitgescheiden wordt met de melk is vrijwel constant op de objecten. De uitscheiding met faeces bedraagt 7,8 g per opgenomen kg drogestof. De rest van de N wordt uitgescheiden met urine. De hoeveelheid urine-N die per koe op de objecten wordt uitgescheiden neemt toe bij hogere N-bemestingen (tabel 1). Veelal is gemeten dat de emissie uit urine behoorlijk hoger is dan uit faeces per eenheid stikstof.

Daarnaast neemt ook de belangrijkste component in urine die verantwoordelijk is voor de ammoniakemissie, het ureum, procentueel licht toe bij hogere N-giften.

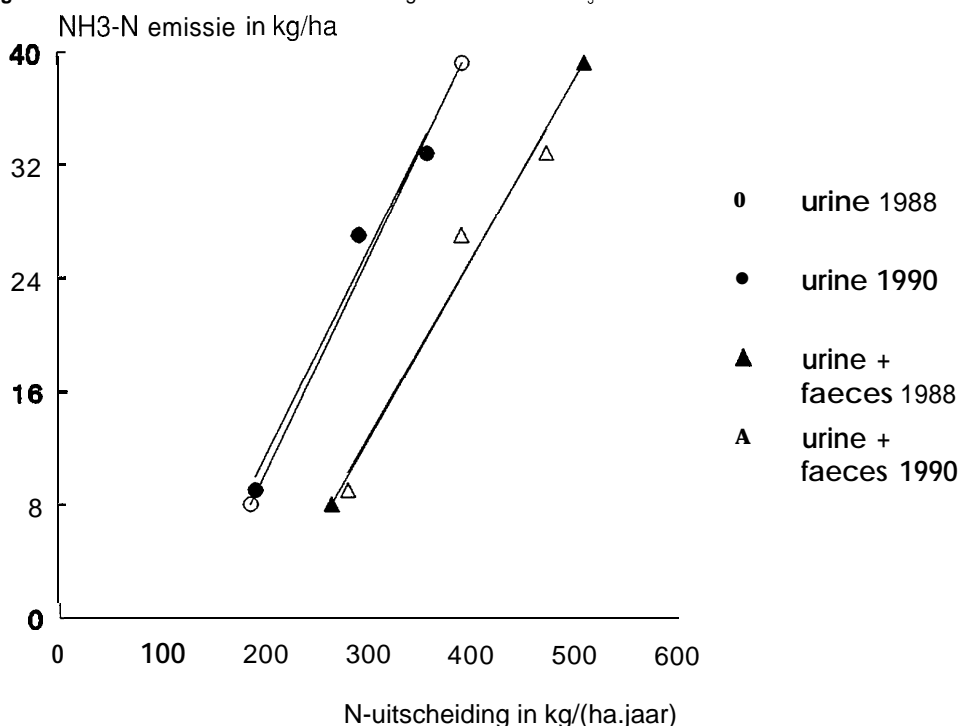
De hogere emissiepercentages op het 400N- en 550N-object kunnen dus verklaard worden door de hogere N-uitscheiding met urine en een hoger percentage ureum in de urine dan op het 250N-object.

### N-bemesting versus ammoniakemissie

Zoals uit de gegevens blijkt neemt de ammoniakemissie in kg N per ha gaande van 400 naar 550 kg N per ha minder sterk toe dan van 250 naar 400 kg N per ha. Tot voor kort werd juist het omgekeerde aangenomen. De geringe toename van de ammoniakemissie in het traject van 400 naar 550 kg N per ha laat zich daardoor verklaren dat de grasproductie en het N-gehalte van het gras een bovengrens hebben. Dit betekent dat de N-opname door de weidende koeien ook een bovengrens heeft evenals de N-uitscheiding met faeces en urine. Het gevolg is dat de ammoniakemissie dus ook een maximum heeft.

Een verband tussen de N-uitscheiding en de ammoniakemissie is waarschijnlijk. Uit figuur 1 is af te leiden dat er voor 1988 en 1990 bijna hetzelfde rechtlijnige verband bestond tussen de N-uitscheiding en de ammoniakemissie. Er is dus een goed verband tussen de N-uitscheiding en de am-

**Figuur 1.** Het verband tussen de N-uitscheiding in de weide en NH<sub>3</sub>-emissie.



moniakemissie. De hoeveelheid in de wei uitgescheiden N wordt bepaald door de N-opname via het gras door de koeien. Deze wordt op zijn beurt weer bepaald door de grasproductie en het N-gehalte van het gras. Deze twee factoren worden onder andere bepaald door de N-bemesting maar ook door de grondsoort. Indien nu per grondsoort de grasproductie en het N-gehalte van het gras bij een bepaald bemestingsniveau bekend is kan de N-opname en N-uitscheiding van het weidende vee bepaald worden. Vervolgens kan ook de ammoniakemissie berekend worden.

### Emissie per dag in 1987-1990

In tabel 2 zijn de emissiecijfers van 1987-1990 omgerekend naar g N per koeweidedag. Uit de tabel blijkt dat de emissie op het 550N-object (en in mindere mate op het 250N-object) afneemt tussen 1987 naar 1990. Uit de analyse van de weer-

**Tabel 2** De ammoniakemissie irgN per koeweidedag, waarbij de koeien tijdens het melken 4 uur op stal staan.

N-gift	1987	1988	1990
250N		13	11
400N			30
550N	41	36	31

gegevens blijkt dat de hoeveelheid neerslag tijdens het weideseizoen hierop van invloed is. Droge weideseizoenen geven lagere emissies dan natte weideseizoenen. De gemiddelde hoeveelheid neerslag van de weideseizoenen 1987, 1988 en 1990 komt overeen met het veeljarig gemiddelde. Daarom wordt uitgegaan van een gemiddeld emissie die varieert tussen 36 g N per koeweidedag bij 550 kg N per ha per jaar en 13 g N bij 250 kg N per ha per jaar. In de praktijk is de bemesting veelal minder dan 400 kg N per ha en zal de emissie bij alleen weiden dus ongeveer tussen 30 en 12 g N per koeweidedag liggen.

### Tot slot

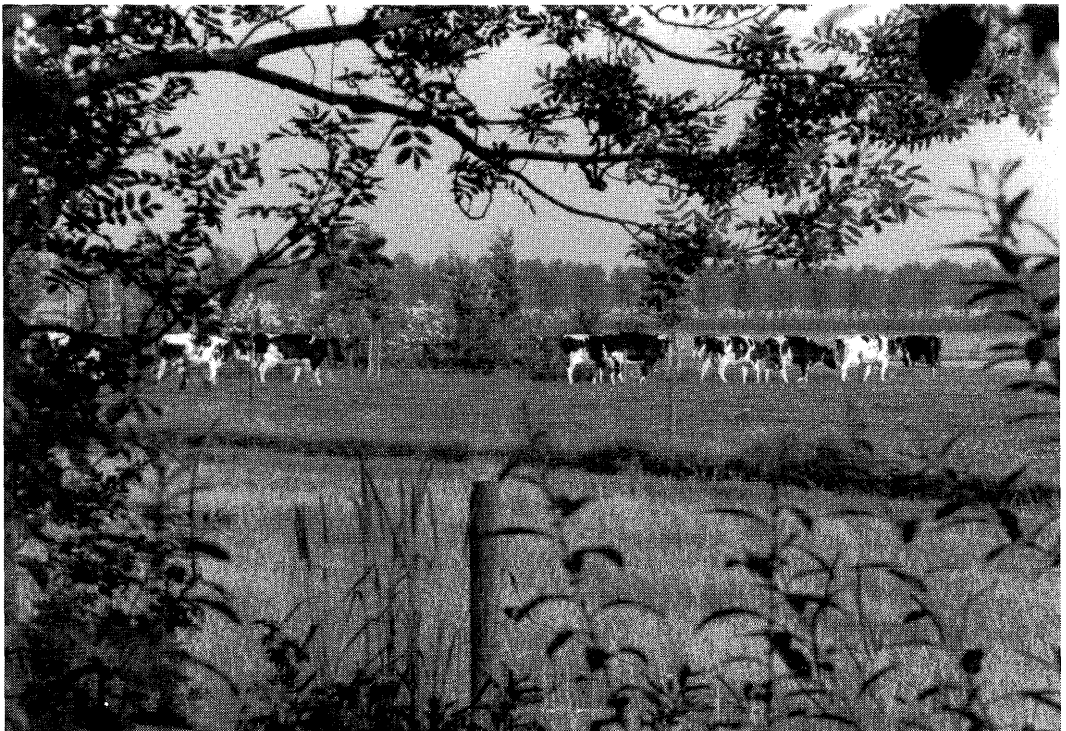
De emissie bij beweiding is duidelijk lager dan bij bovengronds uitrijden van dunne mest. Ook is de emissie lager dan die uit stal en mestopslag. Bij bovengronds uitrijden gaat namelijk 27,5 tot 30 procent van de met dunne mest toegediende N verloren door ammoniakemissie. Bij stal en opslag gaat ongeveer 13 procent van de uitgescheiden N verloren door ammoniakemissie. Een 7000 liter koe heeft een jaarlijkse N-uitscheiding via faeces en urine van ongeveer 140 kg. Bij 60 procent van de tijd op stal staan betekent dit een ammoniakemissie van 33 kg N per jaar. Waarvan bij

benadering door bovengronds uitrijden 58, door stal en opslag 30 en door beweiding ongeveer 12 procent verloren gaat.

De ammoniakverliezen voor de gehele Nederlandse veehouderij vinden voor 50 procent plaats tijdens en na mesttoediening, voor 40 procent uit stal en opslag en voor 10 procent tijdens en na beweiding.

Uit het oogpunt van ammoniakemissie is er dan ook geen noodzaak om het vee gedurende de zomer op stal te zetten. Zoals in de inleiding al werd gesteld wordt ongeveer 80 procent van de opgenomen N weer uitgescheiden met faeces en urine. Slechts een klein gedeelte van de uitgescheiden N vervluchtigt als ammoniak. Daar maar een klein gedeelte van de uitgescheiden N ten goede

komt aan het gras moet de rest dus verloren gaan via nitraatuitspoeling, denitrificatie of tijdelijke vastlegging in de grond. Vooral nitraatuitspoeling is ongewenst. Het verdient dus aanbeveling om de hoeveelheid N die met faeces en urine in de weide wordt uitgescheiden te beperken. Dit kan door in de zomer de koeien 's nachts op te stallen en bij te voeden met N-armere producten dan gras (bijvoorbeeld snijmais). Dit betekent dat het aantal urine- en mestplekken ruwweg halveert met bovendien een geringe N-hoeveelheid per urineplek. De N-uitscheiding met faeces en urine kan ook verminderd worden door de N-bemesting te beperken in het geval van een ruwvoeroverschot.



*Uit oogpunt van ammoniakemissie is er geen noodzaak om het vee gedurende de zomer op stal te zetten.*