

Ammoniakemissie bij beweiding hoger bij toename N-gift

D.W. Bussink (NMI-detachement bij PR)

Weidende koeien leggen ongeveer 20 % van de met gras en krachtvoer opgenomen stikstof (N) vast in melk en vlees. De rest wordt uitgescheiden, overwegend met de urine en voor een klein gedeelte met de mest. De belangrijkste N-verbinding in urine is ureum. In de grond wordt ureum snel afgebroken, waarbij onder andere ammoniak (NH_3) ontstaat, die kan vervluchtigen. De afgelopen jaren is veel onderzoek uitgevoerd om de NH_3 -emissie door beweiding te kwantificeren. AB-DLO heeft daartoe windtunnelmetingen op mest- en urineplekken verricht en het NMI heeft volveldse metingen uitgevoerd. In dit artikel staat een overzicht van de onderzoeksresultaten en worden mogelijkheden aangegeven om de NH_3 -emissie terug te dringen.

Meetmethoden

Met de tunnelmethode wordt onder semi-geconditioneerde omstandigheden gemeten. Het principe van de meetmethode bestaat uit het bemonsteren van een met een propeller opgewekte continue luchtstroom vóór en nadat deze het proefveldje onder de tunnel is gepasseerd. De NH_3 -emissie voor een bepaald tijdsinterval is te berekenen als het verschil in NH_3 concentratie tussen tunnelinlaat en -uitlaat, vermenigvuldigd met de windsnelheid in de tunnel en gedeeld door het proefveldoppervlak. Bij de volveldse meting wordt onder de heersende omstandigheden het verschil in af- en -aanvoer van NH_3 van een veldje gemeten. Daartoe wordt gewerkt met twee masten; één in het centrum van het proefveld en de andere daar waar de wind het proefveld binnenkomt.

Bij de volveldse meting staan de meetmasten 'gewoon' tussen de weidende koeien.

Op meerdere hoogten langs de masten worden NH_3 -concentraties in de lucht bepaald. Daarnaast wordt op verschillende hoogten de windsnelheid gemeten. Deze gegevens, aangevuld met de veldgrootte, maken het mogelijk om de NH_3 -emissie te berekenen.

Resultaten emissiemetingen

Urine: Effect grondsoort, N-concentratie en berekening

Bij de tunnelmetingen bedroeg de emissie uit urine op zandgrasland gemiddeld 10,5 procent (tabel 1). De variatie tussen de metingen was groot en was niet duidelijk toe te schrijven aan weereffecten. De emissie op veengrond lijkt vergelijkbaar met die op zand, terwijl de emissie op kalkrijke kleigrond duidelijk lager is. Ook uit laboratoriumonderzoek en buitenlands onderzoek bleek de emissie op zandgrond duidelijk hoger te zijn dan op kleigrond. Een halvering van het N-gehalte van de urine, evenals berekening gaven een duidelijke verlaging van de emissie te zien. Het N-gehalte van urine is onder meer afhankelijk van het N-gehalte in het gras en daarmee van de N-bemesting. Bovendien varieert het N-gehalte van de urine gedurende de dag, maar ook tussen koeien.

Mest

Van de N in mest ging 13 % verloren door NH_3 -emissie, hetgeen veel hoger is dan de 5 % die gemiddeld in buitenlands onderzoek is gevonden. De oorzaak van dit verschil is niet duidelijk.

Volveldse metingen: Effect management en weersinvloeden

Bij metingen op kleigrond varieerde de N bemesting tussen 250 en 550 kg ha jr, gegeven als kalkammonsalpeter. Uit tabel 2 blijkt dat de



Tabel 1 Emissie van NH₃ uit urine, 10 dagen na toediening op grasland als functie van N-concentratie, grondsoort en wel of geen beregening

Factor	Variant* metingen	Aantal gemiddeld	NH ₃ -emissie (% van urine-N)
Grondsoort	zand	12	10,5
	kalkrijke klei	2	4,5
	veen	2	9,5
N-concentratie in urine(g ^l - ¹)	6	2	8,5
	12	2	12
Beregening na urinelozing	12	2	5,5
	geen	2	9

* De varianten zijn direct vergeleken; de metingen op zandgrond zijn op een ander tijdstip uitgevoerd dan die op klei- en veengrond.



NH₃-emissie stijgt met de N-gift. In 1988 bedroeg bijvoorbeeld de NH₃-emissie respectievelijk 8,1 en 39,2 kg N/ha bij 250 en 550 kg N/ha/jr. Een deel van dit verschil is te verklaren door de grotere grasproductie bij 550 kg N/ha/jr, waardoor meer koeien konden weiden. Daarom is de emissie ook uitgedrukt als percentage van de met urine en mest uitgescheiden N en in g per koeweidedag. Zelfs dan was de emissie bij

550 kg N/ha/jr nog twee tot drie keer zo hoog als bij 250 kg N/ha/jr. Volveldse metingen op zandgrond zijn tot nu toe niet uitgevoerd. De variatie tussen sneden was groot. Zo varieerde bij een bemestingsniveau van 550 kg N/ha de emissie uitgedrukt als percentage van de N-uitscheiding tussen 1,2 en 18 %. Dit komt overeen met 4,4 en 88 g N per koeweidedag. Metingen over een heel weideseizoen waren

Tabel 2 De NH₃-emissie bij omweiden op kleigrasland als functie van het N-bemestingsniveau

N-gift (kg ha ⁻¹)	Aantal weide- sneden	Dier- weide- dagen	NH ₃ -emissie		
			kg. ha ⁻¹	% N-uitschei- ding op perceel	g per koe weidedag
1987					
554	8	908	42,2	8,5	46,5
1988					
244	7	580	8,1	3,1	14,0
540	9	974	39,2	7,7	40,2
1989					
242	2	171	3,8	5,3	26,4
360	2	221	12,0	13,9	64,6
559	2	221	14,7	14,4	79,3
1990					
224	7	758	9,1	3,3	13,7
405	8	863	27,0	6,9	36,3
551	8	989	32,8	6,9	37,7

nodig om betrouwbare data te verkrijgen, hetgeen wordt bevestigd door tabel 2. Voor 1987, 1988 en 1990 stemmen de emissies bij 550 kg N/ha uitgedrukt als percentage van de N-uitscheiding of per koeweidedag goed met elkaar overeen. Dit geldt ook in 1988 en 1990 voor 250 kg N/ha.

De variatie tussen sneden is onder andere terug te voeren op een wisselend N-gehalte van het gras gedurende het groeiseizoen, en daarmee op een wisselend N-gehalte en hoeveelheid uitgescheiden urine. Verder is het weer van grote invloed, vooral de hoeveelheid neerslag. De NH_3 -emissie was op een natte grond duidelijk hoger dan op een droge grond. Dit wordt bevestigd door laboratoriumexperimenten. De temperatuur had geen duidelijk effect op de NH_3 -emissie.

Daarnaast werden de percelen gedurende het groeiseizoen een aantal keren gebloot. Dit resulteerde in een verhoging van de NH_3 -emissie, doordat mestflaten worden uitgesmeerd.

Ook de dichtheid van de grond en het kaligehalte van de urine zijn van invloed. Een hogere dichtheid bemoeilijkt de infiltratie van urine, waardoor er meer ammonium-N in de toplaag van de bodem blijft, hetgeen een hogere NH_3 -emissie geeft. Kalium concurreert met ammonium om adsorptieplaatsen in de bodem. Een toename van het kaligehalte in de urine vermindert de adsorptie van ammonium en verhoogt daarmee de NH_3 -emissie.

Het N-gehalte van urine varieert gedurende de dag en is ondermeer afhankelijk van het N-gehalte van het gras.

Samenvatting

De afgelopen jaren is onderzoek gedaan naar de NH_3 -emissie bij beweiding. Het bleek dat de NH_3 -emissie toenam bij hogere N-giften. Volveldse metingen op kleigrond bij 250 en 550 kg N/ha/jr gaven NH_3 -emissies van respectievelijk ongeveer 3 en 8 % van de met mest en urine uitgescheiden N. Ook de grondsoort is van invloed. Op basis van windtunnel- en labmetingen bleek dat de emissie op zandgrond duidelijk hoger is dan op kleigrond. Verder wordt de emissie beïnvloed door graslandmanagement en weersinvloeden. Hieronder volgen enkele praktische tips om de emissie te verminderen.

Wat betekent dit in de praktijk

- Omdat de NH_3 -emissie bij beweiding toeneemt bij het stijgen van de N-gift, dient men er op te letten dat de N-bemesting plaatsvindt overeenkomstig het advies voor uw bedrijf.
- Het inscharen van vee bij snede-opbrengsten beneden de 1700 kg droge stof per ha zoveel mogelijk vermijden. Bij lagere opbrengsten heeft het gras een hoger N-gehalte, hetgeen een hogere emissie per koe geeft.
- Hoge kali-gehalten in gras dienen vermeden te worden, omdat dit de NH_3 -emissie verhoogt. Beperken van het kali-overschot op bedrijfsniveau is dus ook in dit verband zinvol.
- Beperking van het inscharen onder natte omstandigheden in de herfst draagt eveneens bij aan vermindering van de NH_3 -emissie.
- Bodemverdichting leidt tot hogere NH_3 -emissies. In de bedrijfsvoering is verdichting van de bodem te verminderen door veldwerkzaamheden onder de juiste weersomstandigheden uit te voeren, met een machinepark met de juiste bandenspanning en grote banden.
- Bijvoeding met N-arme producten zoals snijmais verlaagt mogelijk ook de NH_3 -emissie. Tot dusver is dit echter niet onderzocht. 

