

# Lage ammoniakemissie ligboxenstal

## De Marke

Paul Kant (PR) en Nico Middelkoop (CLM)

**Om de ammoniakemissie uit de ligboxenstal te verlagen neemt De Marke allerlei maatregelen. De stal is bij de bouw voorzien van een dichte, hellende vloer met giergoot en de dieren krijgen een rantsoen op de DVE-norm met een lage OEB. Leveren deze maatregelen ook het gewenste effect op? Daarom meet het Centrum voor Landbouw en Milieu op het proefbedrijf De Marke al enkele jaren de ammoniakemissie uit de ligboxenstal. Uit de eerste resultaten blijkt dat de aanpak van De Marke perspectief biedt. De Marke haalt bijna haar doelstelling en de emissie per koe is 67 % lager dan in een stal met roostervloer en een gemiddeld rantsoen.**

De Marke stelt zichzelf strenge doelen, zoals een maximaal stikstofoverschot van 128 kg N/ha. Op grond van de overheidsdoelstelling om de ammoniakemissie met 70 % te beperken, geldt een maximale ammoniakemissie voor het hele bedrijf van 30 kg N/ha. Om het bedrijfsdoel te bereiken mag de uitstoot van ammoniak uit de stal ten hoogste 7,4 kg N/ha zijn. Omgerekend naar de ammoniakemissie per koe wordt de doelstelling voor de stalperiode 3,4 kg NH<sub>3</sub>/koe en voor de weideperiode 1,9 kg NH<sub>3</sub>/koe.

Voor realisering van deze doelstelling heeft De Marke verschillende maatregelen in de stal genomen. De belangrijkste zijn een dichte, hellende vloer (3 %) met giergoot en een uitgekiend rantsoen voor een optimale benutting van stikstof in het voer. De hellende vloer en de giergoot zorgen voor een snelle afvoer van de urine, waaruit de stikstof zou kunnen vervluchtigen. In het kader op bladzijde 6 staan de bedrijfsken-

merken van De Marke die bepalend zijn voor de ammoniakemissie van de stal.

### Meten

Om te zien of De Marke aan haar doelstellingen voldoet, meten onderzoekers van AB-DLO (DLO-Instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek), CLM (Centrum voor Landbouw en Milieu) en het PR de mineralenstromen op het bedrijf. Het CLM doet het ammoniakonderzoek.

Een natuurlijk geventileerde stal heeft veel openingen waardoor lucht in en uit kan stromen. Dit maakt het ingewikkeld om te meten hoeveel lucht uit het gebouw verdwijnt. De Landbouwuniversiteit en IMAG-DLO hebben hiervoor een betrouwbare meetmethode (zie kader) ontwikkeld. Die op De Marke toegepast wordt. Het meetsysteem registreert dag en nacht de hoeveelheid ammoniak die uit de stal verdwijnt.

### Meetmethode in de praktijk

Ammoniakemissie meten betekent dat je moet weten hoeveel lucht uit de stal verdwijnt en hoeveel ammoniak in deze lucht aanwezig is.

De meetmethode op De Marke werkt globaal als volgt. De dieren ademen CO<sub>2</sub> uit. De hoeveelheid CO<sub>2</sub> is te berekenen uit voedings- en diergegevens. Als het CO<sub>2</sub>-gehalte in de stal-lucht niet toeneemt, moet alle CO<sub>2</sub> uit de stal verdwijnen. Door het CO<sub>2</sub>-gehalte te meten wordt duidelijk of er CO<sub>2</sub> uit de stal verdwijnt en is uit te rekenen met hoeveel lucht die CO<sub>2</sub> uit de stal wordt vervoerd. Dan is de ventilatie bekend. Door het NH<sub>3</sub>-gehalte in die lucht te meten, kan worden berekend hoeveel NH<sub>3</sub> de stal verlaat.

De stalluchtconcentratie van CO<sub>2</sub> en NH<sub>3</sub> wordt geregistreerd met apparatuur die continu meet. Ook stalluchttemperatuur en luchtvochtigheid wordt geregistreert.

Het meetsysteem maakt gebruik van de CO<sub>2</sub> die de dieren produceren. In de zomer lopen de melkkoeien 's morgens en 's avonds buiten. Alleen de droogstaande koeien staan dan op stal. De meetmethode werkt dan niet meer. In deze perioden wordt de ventilatie geschat op basis van de windrichting, windsnelheid, temperatuur, luchtvochtigheid, de vorm van de stal en obstakels rondom de stal. Op die manier is het mogelijk ook in de zomer de ammoniakemissie continu te meten. Het computermodel is wel iets minder nauwkeurig dan de meetmethode, waardoor de betrouwbaarheid van de metingen in de zomer iets minder groot is dan in de winter.

**Tabel 1** Gemiddelde ammoniakemissie uit de ligboxenstal van De Marke

	Doelstelling (kg N/ha)	Gemeten (kg N/ha)	Doelstelling (kg NH <sub>3</sub> /koe)	Gemeten (kg NH <sub>3</sub> /koe)
Zomer '95 (155 dagen)	2,7	4,4	1,9	3,4
Winter '95/'96 (209 dagen)	4,7	4,2	3,4	3,2
Boekjaar '95/'96	7,4	8,6	5,3	6,6

**Van pink naar koe**

In de ligboxenstal lopen niet alleen de melkgevende koeien, maar ook de droogstaande koeien en het jongvee vanaf ongeveer één jaar. De samenstelling van de veestapel in de stal verandert dagelijks: pinken worden melkkoeien, melkkoeien worden droogstaande koeien en andersom.

Voor een goede vergelijking tussen meetdagen, maar ook met andere bedrijven, is het nodig alle dieren om te rekenen naar koeien. Hiervoor zijn omrekeningsfactoren opgesteld :

1. Droogstaande koeien en melkgevende koeien tellen voor één koe, ongeacht de melkproductie.
2. Jongvee wordt omgerekend op basis van de N-uitscheiding. Op De Marke worden de pinken in de ligboxenstal in drie leeftijdsklassen geregistreerd (zie schema in de volgende kolom).

Leeftijd in maanden	Omrekeningsfactor van jongvee naar melkkoeien
6 - 12	0,36
13 - 17	0,56
18 - ouder	0,64

**Resultaten**

Eind 1994 is het meetsysteem aangelegd. Tot de weideperiode van 1995 vertoonden de metingen kinderziekten, waardoor slechts enkele maanden gemeten kon worden. In de zomer van 1995 waren de meeste problemen opgelost, zodat vanaf dat moment betrouwbare metingen aanwezig zijn. Dit artikel geeft de resultaten weer van het eerste boekjaar. In tabel 1 staan het doel en de gemeten emissie in '95/'96.

**Bedrijfskenmerken De Marke met invloed op ammoniakemissie uit de melkveestal**

<b>Ligging:</b>	Omgeven door graslandpercelen en bos; Op het erf jongveestal, mestsilos en enkele andere gebouwen.
<b>Stalgrootte:</b>	Stal voor 92 melkkoeien en 27 stuks jongvee (ouder dan 12 maanden);
<b>Veestapel:</b>	Zomer '95: 83 melkkoeien en 8 stuks jongvee (in de ligboxenstal) Winter '95/'96: 77 melkkoeien en 21 stuks jongvee (in de ligboxenstal) Melkproductie 7952 kg/koe/jaar
<b>Stalinrichting:</b>	Dichte hellende vloer (3 %) met urinegoot en mestschuif; Mestkelder onder de mestgang, 1,5 m diep (400 m <sup>3</sup> opslag); 3 mestgangen, waarvan twee 3 m breed en één 2,2 m breed; Totaal bevuild oppervlak 446 m <sup>2</sup> (4,1 m <sup>2</sup> per dierplaats).
<b>Management:</b>	Ieder uur schuiven met de mestschuif; Sproeien in de zomer bij verlaten van en binnenkomen in de stal; Opstallen van de melkkoeien op 1 oktober; Siësta-systeem: in de weideperiode 's morgens en 's avonds naar buiten, weidegang: 10 uur per dag; Ruwvoer stalperiode 50 % gras, 45 % maïs en 5 % maïsstro, bietenblad en herfstgras Voeren zo goed mogelijk op de norm voor VEM en DVE Voersoorten: Gras, maïs, voederbieten, MKS en krachtvoer

De Marke haalt bijna de eigen doelstelling, zoals blijkt uit tabel 1. In de winter wordt het doel wel gehaald, maar in de zomer niet. Mogelijke verklaringen voor de hogere emissie in de zomer zijn:

- er zat meer stikstof in het rantsoen dan was verwacht;
- er waren iets meer melkkoeien dan gepland;
- het siësta-systeem liet twee keer per dag een bevuilde vloer achter;
- de koeien stonden iets langer op stal dan was aangenomen in de berekeningen.

Er zijn echter nog mogelijkheden om de emissie te verminderen.

In de voeding kan nog iets verbeterd worden, waardoor de stikstofuitscheiding in de mest nog iets omlaag gaat en de hoeveelheid jongvee kan nog iets lager. Het siësta-systeem blijft ongewijzigd, omdat dit gunstig is voor de benutting van de stikstof in het voer.

### Emissie per koe is laag

De meeste boeren praten niet over de emissie per hectare maar over de emissie per koe. De overheid hanteert voor melkkoeien in een roostervloerstal een emissiefactor van 8,8 kg NH<sub>3</sub>/koe. Dit geldt voor een stalperiode (incl. overgangperiode) van 190 dagen. De stalperiode is bij De Marke 209 dagen. Om dat met de emissiefactor van de overheid te kunnen vergelijken moeten de resultaten van De Marke worden omgerekend naar 190 dagen. De emissie over de stalperiode komt voor De Marke dan op 2,9 kg NH<sub>3</sub> per koe. Dat is 67 % lager dan de emissiefactor voor melkkoeien in een roostervloerstal. De ammoniakuitstoot ligt ook ruim onder de norm voor een groenlabelstal, die 4,4 kg NH<sub>3</sub>/koe is.

### Conclusies

De resultaten van de emissiemetingen geven aan dat de uitstoot van ammoniak uit de stal

sterk (67 %) wordt gereduceerd in vergelijking met de emissiefactor die geldt voor een stal met roostervloer en kelder. Dit komt door de dichte, hellende vloer met urinegoot, maar ook door de voedingsmaatregelen van De Marke. Effecten van beide zijn met dit onderzoek niet uit te splitsen. De emissie kan wellicht nog iets verder worden verlaagd.

De vloer van De Marke is inmiddels vervangen door een sleuenvloer. Niet vanwege de ammoniakemissie, maar vanwege problemen met de begaanbaarheid van de hellende vloer. In vervolgonderzoek zal het CLM ook de ammoniakemissie van de sleuenvloer meten.



Naar verwachting zorgt de nieuwe sleuenvloer voor een betere begaanbaarheid.

