

# Kelderlucht afzuigen uit melkveestallen lijkt perspectiefvol

Om de ammoniakemissie uit melkveestallen te verminderen is tot nu toe vooral aandacht besteed aan de vloeren in stallen. Voordeel hiervan is dat de vorming van ammoniak bij de bron wordt aangepakt. Nadeel is het spanningsveld tussen beloopbaarheid en emissievermindering. ASG onderzoekt daarom de mogelijkheden van het aanzuigen en zuiveren van kelderlucht. Modelberekeningen laten zien dat dit perspectiefvol is.

Hendrik Jan van Dooren en Michel Smits  
(ASG – Animal Sciences Group van Wageningen UR)

**I**n de varkens- en pluimveehouderij is het zuiveren van ventilatielucht met een luchtwasser een veel toegepaste methode om de ammoniakemissie te beperken. Het grote voordeel is dat er geen concessies aan het huisvestingssysteem gedaan hoeven te worden, bijvoorbeeld ten aanzien van welzijn. In de melkveehouderij ligt een dergelijk systeem echter niet zo voor de hand. Door de open stallen met natuurlijke ventilatie zijn de luchthoeveelheden

erg groot. Dat maakt het erg lastig om de uitgaande ventilatielucht te vangen. Afhankelijk van de windsnelheid en -richting fungeren de nok en de zijwanden over de hele lengte van de stal als opening voor de uitgaande lucht. Om toch een deel van de ventilatielucht te kunnen zuiveren, moet de ventilatie gesplitst worden in een kleine stroom met zoveel mogelijk ammoniak en een grote stroom met daarin zo min mogelijk ammoniak. Door de kleine luchtstroom te zuiveren kan toch een aanzienlijke emissiereductie bereikt worden zonder de kosten van grote luchtwassers. De kelder is de meest aangewezen plek om lucht aan te zuigen omdat de vorming van ammoniak in de kelder en vlak boven de kelder op de vloer plaatsvindt.

## Proef Nij Bosma Zathe

Met financiering van het Productschap Zuivel heeft ASG onlangs op kleine schaal een dergelijk systeem aangelegd op Nij Bosma Zathe. Voorafgaand zijn echter al modelberekeningen uitgevoerd die de haalbaarheid van een dergelijk systeem moesten vaststellen. Dat is gedaan met een zogeheten Computer Fluid Dynamics (CFD) model. Dat is een rekenmethode om luchtstroming en concentraties van stoffen in de lucht te bepalen. Om een goed overzicht te krijgen van de mogelijkheden van een dergelijk afzuigstelsel is bij de berekeningen gevarieerd met windrichting, windsnelheid, temperatuur en de mate waarin lucht uit de kelder wordt gezogen. Als uitkomst leveren de berekeningen de totale ammoniakemissie uit de stal en het aandeel dat met het afzuigstelsel wordt opgevangen. Het kelderluchtstelsel is gesimuleerd in een vereenvoudigde symmetrische 2+2-rijige ligboxenstal met 122 plaatsen waarin alleen melkgevende dieren worden gehouden. Er is dus

geen rekening gehouden met de huisvesting van jongvee of droge koeien of met een melkstal. De stal is 38,5 meter lang en 28 meter breed. De loopgangen zijn 2,5 meter breed tussen de boxen en 3,5 meter breed achter het voerhek. De voergang is 5,6 meter breed. De goothoogte is 2,5 meter, de nokhoogte 8 meter. De stal is alleen onderkelderd onder de loopgangen. De kelders zijn 2 meter diep en voor de helft gevuld met mest. In de kelder is een afzuigstelsel aangebracht, aan beide kanten tegen de kelderwand, vlak onder de roosters. In het model is de bronsterkte van ammoniak constant verondersteld en is alleen de ammoniakemissie uit de kelder meegenomen omdat daar de grootste effecten worden verwacht. De kelderemissie draagt voor ongeveer 50 procent bij aan de totale stalemissie. Vervolgens zijn een aantal scenario's opgesteld: variërend in windsnelheid, windrichting en temperatuur (zie tabel 1).

## Uitkomsten

In figuur 1 zijn de resultaten van de berekeningen weergegeven. Een aantal dingen worden daaruit duidelijk. Omgerekend naar eenheden die in de RAV worden gebruikt, ligt de gemiddelde ammoniakemissie die door het model berekend wordt (bij 50 procent kelderemissie)



tussen 1,4 en 15,6 kg per dierplaats per jaar. De RAV-waarde voor een melkveestal met roosterfloeren ligt binnen deze waarden. Maar belangrijker dan het absolute niveau is de verhouding tussen de verschillende scenario's. Binnen elk scenario zorgt de onderafzuiging voor extra luchtbeweging en daardoor neemt de totale emissie in die situaties toe. Het deel dat de stal

## DE AANLEG OP NIJ BOSMA ZATHE

Net onder de loopvloer (bovenin de kelder) worden buizen aangebracht waarlangs de kelderlucht wordt afgezogen.

Foto: Hendrik Jan van Dooren

Tabel 1

Overzicht van doorgerekende scenario's.

Scenario	Windsnelheid (m/s)	Windrichting (°)	Mesttemperatuur (°C)	Luchttemperatuur (°C)
1	1	0	0	10
2	1	0	20	15
3	1	45	0	10
4	1	45	20	15
5	4	0	0	10
6	4	0	20	15
7	4	45	0	10
8	4	45	20	15
9	8	0	0	10
10	8	0	20	15
11	8	45	0	10
12	8	45	20	15

Een windrichting van 0° betekent een windrichting loodrecht op de zijkant van de stal, 45° is een windrichting schuin op de zijkant van de stal. Bij elk scenario is de situatie zonder onderafzuiging (A) vergeleken met een situatie met afzuiging waarbij er op twee niveaus lucht is afgezogen, namelijk met 250 m<sup>3</sup> per koe per uur (B) of met 500 m<sup>3</sup> per koe per uur (C).

Tabel 2

Totale emissie en haalbare reductie met onderafzuiging bij verschillende scenario's. (zie tabel 1)

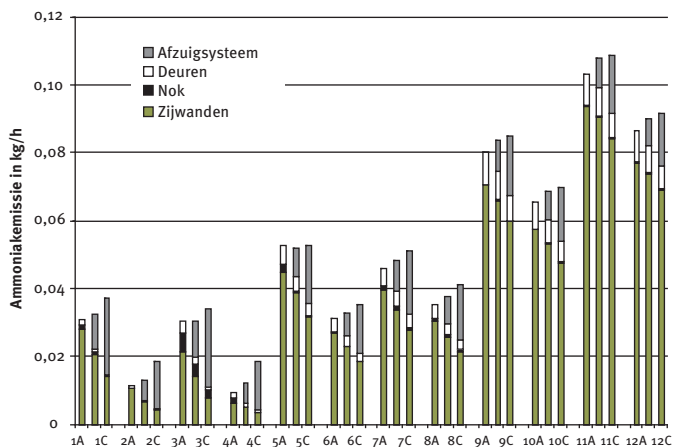
Scenario	Totale emissie [g/h]	Aandeel afzuigstelsel	Emissie na zuivering	Scenario	Totale emissie	Aandeel afzuigstelsel	Reductie na zuivering
1A	31,2	0%	100%	7A	46,3	0%	100%
1B	32,5	31%	75%	7B	48,6	19%	87%
1C	37,6	60%	55%	7C	51,2	36%	75%
2A	11,7	0%	100%	8A	35,6	0%	100%
2B	13,0	44%	67%	8B	37,8	21%	86%
2C	18,8	75%	52%	8C	41,5	39%	75%
3A	30,5	0%	100%	9A	80,5	0%	100%
3B	30,6	35%	68%	9B	83,8	11%	94%
3C	34,2	68%	44%	9C	85,2	21%	86%
4A	9,6	0%	100%	10A	65,8	0%	100%
4B	12,5	48%	74%	10B	68,8	12%	93%
4C	18,9	77%	61%	10C	70,0	23%	85%
5A	53,1	0%	100%	11A	103,6	0%	100%
5B	52,1	16%	84%	11B	108,3	8%	97%
5C	53,0	33%	71%	11C	109,2	16%	90%
6A	31,3	0%	100%	12A	86,6	0%	100%
6B	32,9	20%	86%	12B	90,2	9%	96%
6C	35,5	40%	73%	12C	92,1	17%	90%

via zijwanden of nok verlaat is echter steeds lager. Een hogere temperatuur van lucht en mest leidt tot een lagere emissie. Dat lijkt enigszins vreemd maar komt doordat de bronsterkte constant is verondersteld en dus niet varieert met de temperatuur en dat bij hogere temperaturen de voelbare warmteproductie van de koeien lager is en er daarom minder geventileerd hoeft te worden. Het effect van windsnelheid is duidelijk aanwezig. Het effect van windrichting is beperkt maar neemt toe bij hogere windsnelheden. Afhankelijk van de omstandigheden wordt 10-60 procent van de totale hoeveelheid ammoniak in het afzuigstelsel 'gevangen'. Als deze lucht gezuiverd wordt met een rendement van 90 procent, dan daalt de emissie tot 3-55 procent van de emissie zonder afzuigstelsel. Afhankelijk van de omstandigheden kan dus een aanzienlijke reductie in ammoniakemissie worden gerealiseerd. Of deze

resultaten ook in de praktijk haalbaar zijn, moet onder andere blijken uit de proef op Nij Bosma Zathe.

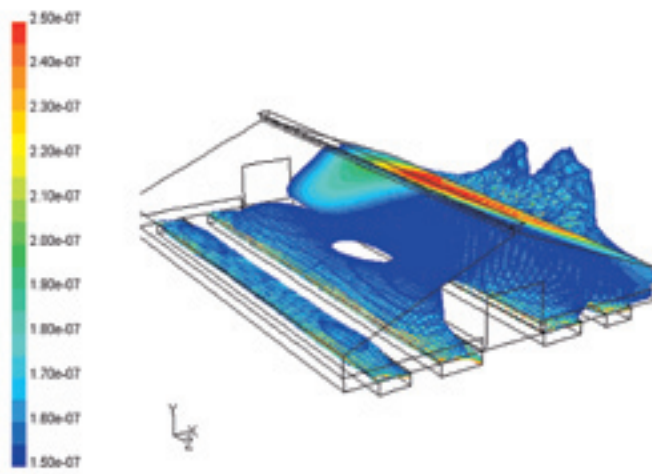
**Figuur 1**

Emissie van ammoniak uit stal en onderafzuigstelsel bij verschillende scenario's.



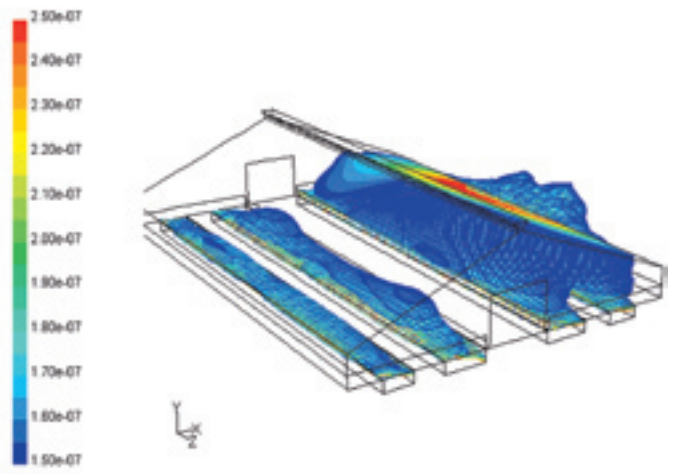
**Figuur 2**

Concentratie van ammoniak in ventilatielucht in scenario 1A.



**Figuur 3**

Concentratie van ammoniak in ventilatielucht in scenario 1B.



**Figuur 4**

Concentratie van ammoniak in ventilatielucht in scenario 1C.

