

Varkens zitten met hun neus dichtbij de mest. Vooral de concentratie ammoniak kan hierdoor op hoogte van de varkens hoger zijn dan je als mens vermoedt.



Goede kwaliteit stallucht is van levensbelang voor varkenshouder en dieren. Maar wat is nu goede lucht? Het is een combinatie van voldoende zuurstof en zo min mogelijk schadelijke stoffen. Dat eerste blijkt in stallen niet zo'n probleem, dat laatste wel. Vooral de gehalten aan endotoxinen, ammoniak en waterstofsulfide in de lucht zijn van belang. Maar niet voor alles is een norm beschikbaar.

Goede lucht heeft voldoende zuurstof en weinig schadelijke stoffen

Richtlijnen voor een gezonde luchtkwaliteit

Een goede luchtkwaliteit in de stal is afhankelijk van veel factoren. Op de eerste plaats is het nodig dat het zuurstofgehalte in de stal op peil blijft. Ten tweede moeten afvalstoffen als kool-dioxide, vocht, ammoniak en waterstofsulfide worden afgevoerd. Verder is de stofconcentra-

tie van belang. Zeker omdat giftige stoffen als mycotoxinen en endotoxinen zich hechten aan stof. Vooral die laatste zijn zeer schadelijk.

Risico bij minimumventilatie

Bij maximale ventilatie in de zomer zullen er

over het algemeen geen problemen ontstaan met de aanvoer van verse lucht en de afvoer van afvalstoffen. Bij minimumventilatie is dat risico er wel. Het klimaatplatform Varkenshouderij, een adviesorgaan van klimaatspecialisten, baseert de geadviseerde minimumventilatie op

de hoeveelheid kooldioxide in de stal. Die mag niet uitkomen boven de 0,3 volumeprocent (dat is 3.000 ppm ofwel 3.000 deeltjes per miljoen). Of deze norm altijd zorgt voor een goede luchtkwaliteit is niet zeker. Ten eerste moet de apparatuur goed zijn ingesteld, zodat de werkelijke minimale afvoer ook wordt behaald. "Daarnaast speelt de uitvoering van de stal zelf een rol", meent André Aarnink, onderzoeker Veehouderij en Milieu bij de Animal Sciences Group. Bij ondiepe mestputten en geregelde afvoer van mest zullen er minder afvalstoffen in de lucht zitten dan bij diepe putten en jaarlijkse afvoer. Bij diepe putten is er meer kans op een hoger gehalte aan ammoniak en waterstofsulfide in de lucht. Hokbevuiling is altijd negatief voor de luchtkwaliteit. Het leidt tot meer ammoniak, stof en endotoxinen in de lucht.

De ene afvalstof is minder schadelijk dan de ander. Daarom volgen hierna de belangrijkste afvalstoffen die in stallucht voorkomen, met bijbehorende normen of richtlijnen.

Vocht

Water op zichzelf is niet direct schadelijk. Te veel vocht in de stallucht is echter niet wenselijk. Ventilatie is daarom ook noodzakelijk om vocht uit de stal af te voeren. In vochtige lucht krijgen bacteriën, virussen en schimmels meer kans om te groeien. En vochtige lucht kan astma bevorderen. Te droge lucht is overigens ook weer niet goed. Bacteriën en virussen kunnen in droge lucht goed overleven. Voor de luchtvochtigheid geldt daarom 40 tot 60 procent relatieve luchtvochtigheid als optimum.

Ammoniak

De MAC-waarde (maximaal aanvaarde concentratie) van ammoniak in de stallucht ligt op 20 ppm. Dat heeft te maken met het niveau waarbij de eerste negatieve effecten merkbaar zijn. Uit Amerikaans onderzoek blijkt dat meer dan 25 ppm ammoniak per kuub lucht kan leiden tot irritatie van ogen, neus en keel.

Bij 50 ppm nemen longproblemen toe. De groei van vleesvarkens kan dan ook minder zijn, blijkt onder andere uit onderzoek van het Prairie Swine Centre in Canada. Ander onderzoek toont aan dat concentraties van 35 of 50 ppm ammoniak het afweersysteem van het varken onder druk zetten. De dieren gaan ook minder vaak vreten. Zit er meer dan 1.500 ppm ammoniak in de lucht, dan kan dat dodelijk zijn.

Bij de minimumnorm voor ventilatie die het klimaatplatform adviseert, is de ammoniakconcentratie in een emissiearme stal niet hoger dan zo'n 20 ppm per kuub lucht. In een traditionele stal met diepe kelders ligt de hoeveelheid ammoniak in de lucht wel boven de irritatiegrens. Dan

is 50 ppm per kuub bij minimumventilatie geen uitzondering. En omdat varkenshouders die luchtwassers op hun stal plaatsen geregeld een traditionele stal bouwen, is deze situatie ook in nieuwe stallen aanwezig.

Mogelijk is het daarom beter de minimumnorm voor ventilatie terug te brengen naar de oude norm van 0,2 volumeprocent CO₂. Dan is er meer zekerheid dat de ammoniak voldoende wordt afgevoerd. In ieder geval lijkt een gedifferentieerde norm nodig, afgestemd op het staltype.

Waterstofsulfide

Waterstofsulfide ontstaat als mest in de kelder gaat 'rotten', dat wil zeggen dat de eiwitten in de mest worden afgebroken onder zuurstofarme omstandigheden. Dit gas geeft al problemen als de concentratie boven 10 ppm per kuub lucht komt. Boven de 50 ppm per kuub is er sprake van duidelijke irritatie en droogheid van neus en keel. Verschijnselen die optreden zijn een lopende neus, hoesten en kortademigheid. Met nog hogere concentraties neemt het risico sterk toe.



Als mest gaat rotten ontstaat waterstofsulfide. Hoe minder mest in de put, hoe lager het risico.

Al vanaf 300 ppm per kuub is er na een uur kans op sterfte en daarboven gaat het nog sneller. Het mooie is dat waterstofsulfide ontzettend stinkt. Daardoor is het al vanaf 0,13 ppm per kuub te ruiken. Boven de 100 ppm per kuub legt waterstofsulfide echter de geursensoren in de neus lam en is het gas niet meer te ruiken.

In de stal wordt de MAC-waarde voor waterstofsulfide in de regel niet overschreden. Het rottingsproces waarbij waterstofsulfide vrijkomt krijgt in ondiepe mestkelders niet veel kans. In diepe kelders is dat anders. Daarnaast kan extra waterstofsulfide vrijkomen bij het mengen van mest. Mest mengen is dan ook ten sterkste af te raden en kan alleen als er geen dieren en mensen aanwezig zijn. Tijdens en enkele uren na het mengen moet de ventilatie op volle capaciteit.

Kooldioxide

Mens en dier kunnen op zich best tegen een wat hogere concentratie kooldioxide. In de buitenlucht is de concentratie circa 275 ppm per kuub. Binnen in een stal loopt die op tot 2.000-3.000

ppm per kuub. Dat heeft geen negatieve gevolgen. Pas bij een concentratie boven de 20.000 ppm per kuub stopt de ademhaling, doordat het centrale zenuwstelsel lamgelegd wordt.

Koolmonoxide

Koolmonoxide is veel gevaarlijker dan kooldioxide. Al boven de 50 ppm per kuub zijn er verschijnselen van hoofdpijn. Wordt de concentratie nog hoger, dan gaat het over in zware hoofdpijn gevolgd door duizeligheid en flauwvallen. Dan volgt het verlies van bewustzijn en uiteindelijk sterfte. Bij rokers treden deze gevolgen eerder op, omdat ze via de sigarettenrook al koolmonoxide binnenkrijgen. In een stal is het risico op koolmonoxidevergiftiging normaal gesproken erg klein. Behalve wanneer de stal met een heteluchtkanon wordt verwarmd en de ventilatie daarbij op een laag niveau of zelfs dicht staat. Dan is er onvoldoende aanvoer van zuurstof van buiten.

Stof

Stof irriteert de luchtwegen en kan in de longen terecht komen. Daarom heeft de EU grenzen vastgesteld voor de hoeveelheid stof in de buitenlucht. De concentratie stof met een diameter van 10 micrometer mag het hele jaar gemiddeld niet hoger zijn dan 40 microgram per kuub. De daggemiddelden mogen niet vaker dan 35 keer per jaar boven de 50 microgram per kuub uitkomen. Nederland haalt deze normen (lang) niet overal.

Voor de hoeveelheid stof in de stal zijn er geen officiële normen. Wel zijn er in de jaren '90 MAC-waarden afgesproken. Die zijn 10 mg per kuub voor inhaleerbaar stof en 5 mg per kuub voor respirabel stof (dat dieper in de longen kan doordringen). De hoeveelheid inhaleerbaar stof in stallen is meestal niet hoger dan 2 tot 3 mg per kuub lucht, blijkt uit metingen in de jaren '90.

Endotoxinen

Stof op zich veroorzaakt ook niet per se een probleem. Endotoxinen en andere stoffen die er aan vast zitten veroorzaken ernstigere reacties, zeker op lange termijn. Amerikaanse onderzoekers stellen daarom dat 2,4 microgram inhaleerbaar stof per kuub lucht het maximum is. Voor respirabel stof is dat zelfs maar 0,28 bij persoonlijke meting (nagebootste inhalering) en 0,16 bij stationaire meting (meting in de ruimte).

Die normen zijn waarschijnlijk nog te hoog om de belasting door endotoxinen voldoende te verlagen. In de EU ligt een voorstel om voor endotoxinen een norm van 50 Endotoxine Units (EU) per kuub lucht te hanteren. Dat is ongeveer 5 nanogram (miljoenste gram) per kuub lucht. Die hoeveelheid wordt in alle stallen flink overschreden.