

**Diercategorie:**

R-1 Melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar<sup>1</sup>

**PAS-code:**

PAS R-1.8

**Naam van het systeem:**

Biologisch luchtwassysteem in een mechanische geventileerde stal

**Emissiereductie:**

45%

**Werkingsprincipe**

De ammoniakemissie wordt beperkt door de uitgaande stallucht te behandelen in een biologisch luchtwassysteem. Om de uitgaande stallucht maximaal doorheen de wasser te leiden, wordt de stal uitgerust met een aangepast ventilatiesysteem.

Het luchtwassysteem bestaat uit een filter met een of meerdere wassecties. De wassectie bestaat uit een kolom vulmateriaal die continu wordt bevochtigd met een wasvloeistof. Bij passage van de ventilatielucht door het luchtwassysteem wordt de ammoniak afgevangen in de wasvloeistof, waarna de gereinigde ventilatielucht het luchtwassysteem verlaat via een druppelvanger. Bacteriën die zich op het vulmateriaal en in de wasvloeistof bevinden zetten de ammoniak om in nitriet en/of nitraat waarna deze stoffen met het spuiwater worden afgevoerd.

Een spuiroomreactor ('spuivretter') met een ondergrondse bacteriebuffer zet het nitriet van het waswater deels om naar N<sub>2</sub> gas. Vanuit de bacteriebuffer wordt er waswater afgetapt naar de spuiroomreactorvat waar het waswater een ingestelde tijd verblijft. Via verschillende sensoren en een bediening wordt er automatisch vreetpoeder in het reactievat ingemengd, waardoor een deel van de nitriet wordt omgezet naar N<sub>2</sub> gas. Het vreetpoeder betreft een speciaal samengesteld mengsel van organische en anorganische zuren, aangevuld met specifieke (micro)nutriënten om de biologie te stimuleren. Daarna loopt het water via gravitatie terug naar de bacteriebuffer, waar het opnieuw wordt gebruikt in de luchtwasser.

De wasser is geplaatst op een mechanisch geventileerde rundveestal. In de stal wordt een onderdruk opgebouwd zodat alle uit de stal geventileerde lucht via de luchtwasser de stal verlaat. De stallucht kan zowel bovengronds als ondergronds of als een combinatie van beide worden afgezogen naar het luchtwassysteem. Het luchtwassysteem, de spuiroomreactor en de bacteriebuffer worden aangesloten op een gecentraliseerde bediening.

**Uitvoering van de maatregel***Eisen aan de uitvoering*

---

<sup>1</sup> Deze maatregel is enkel van toepassing op een stal voor minimaal 120 melk- en kalfkoeien > 2 jaar.

1° Dimensionering van het luchtwassysteem:

- a) Het luchtwassysteem behandelt de uitgaande stallucht van de volledige stal. Op het dimensioneringsplan dat onderdeel uitmaakt van de vergunningsaanvraag moet het volgende duidelijk aangegeven worden:
- Plattegrond van de stal;
  - Aantal standplaatsen per diercategorie;
  - Afzuigkanalen;
  - Plaats van de ventilatoren;
  - Plaats van de drukkamer;
  - Plaats en hoogte van de luchtwasser;
  - Plaats bedieningsruimte luchtwasser;
  - Plaats van de spuistroomreactor;
  - Plaats van de bacteriebuffer;
  - Plaats van de spuiwateropslag.
- b) De capaciteit van het luchtwassysteem en de spuistroomreactor moet minimaal gelijk zijn aan de totale maximale ventilatiebehoefte van de in de stal aanwezige dieren. In het dimensioneringsplan dat onderdeel uitmaakt van de vergunningsaanvraag moet dan ook de relatie met het aantal dieren per diercategorie, de maximale ventilatiebehoefte, uitgedrukt in m<sup>3</sup> per uur en per dier, en de totale capaciteit van het luchtwassysteem (in m<sup>3</sup> behandelde stallucht per uur) in functie van de beoogde verblijftijd opgenomen worden;
- c) Via een druppelvanger verlaat de gereinigde lucht het systeem.
- d) Het luchtwassysteem moet zodanig gedimensioneerd worden dat steeds een ammoniakemissiereductie van minstens 70% gerealiseerd wordt.

2° Het ventilatiesysteem

- a) Alle uitgaande stallucht moet via het luchtwassysteem uit de stal afgevoerd worden. Er mogen geen bypasses worden aangebracht die direct op de buitenlucht uitmonden;
- b) De ventilatoren die de stalventilatielucht door het filter(pakket) blazen of trekken moeten gelijkmatig verspreid staan ten opzichte van de aanstroomoppervlakte van het filter(pakket);
- c) Voor de filter is een kamer aanwezig die ervoor zorgt dat de stallucht optimaal verdeeld wordt over de gehele aanstroomoppervlakte van het filter(pakket). De minimale afstand tussen de ventilatoren en het filter(pakket) bedraagt 3 meter.
- d) De stal wordt uitgerust met drukventilatoren en een aangepast ventilatiesysteem dat ervoor zorgt dat alle uitgaande stallucht doorheen de luchtwasser wordt geleid. De ventielen voor luchtinlaat die in de zijkant van de stal zitten moeten voorzien zijn van een windcompensatiesysteem (windkappen). De onderdruk in de stal moet altijd gegarandeerd zijn. Dit wordt verwezenlijkt door middel van een automatische aansturing van de ventielen op basis van drukmetingen in de stal en door middel van een koppeling met de ventilatoren op de luchtwasser.

### 3° Toegang tot de stal

Elke toegang tot de melkveestal is uitgerust met een luchtsas om te vermijden dat er stallucht via de toegang ontsnapt bij het betreden of verlaten van de stal.

### 4° Filter:

- a) De filter bestaat uit pakkingsmateriaal dat de volledige aanstroomoppervlakte altijd volledig bedekt.
- b) Onder het filter is een opvangbak of recirculatietank voor de wasvloeistof aanwezig die zodanig uitgevoerd wordt dat al het waswater dat uit het filter stroomt wordt opgevangen.
- c) Achter de filter moet een druppelvanger worden geplaatst.

### 5° Spuuregeling:

Het spuien van het waswater moet aangestuurd worden door een automatische regeling op basis van de geleidbaarheid. Een manuele spuiregeling is niet toegestaan.

### 6° Registratie van parameters van het luchtwassysteem

- a) Het luchtwassysteem moet voorzien zijn van elektronische monitoring van parameters die relevant zijn voor een goede werking van het luchtwassysteem. Dit betekent dat een aantal relevante parameters continu en automatisch moeten worden geregistreerd. Deze parameters zijn:
  - de zuurtegraad van het waswater;
  - de geleidbaarheid van het waswater;
  - de spuiwaterproductie;
  - de drukval over het filterpakket;
  - het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp;
  - temperatuur van het waswater;
  - hoeveelheid aanvoer waswater naar het reactorvat;
  - de pH van de vloeistof in het reactorvat;
  - de geleidbaarheid van de vloeistof in het reactorvat;
  - de temperatuur van de vloeistof in het reactorvat.

Om deze parameters continu te kunnen meten, moeten doelmatige meetvoorzieningen aanwezig zijn, zoals een pH-sensor, een geleidbaarheidssensor, een elektriciteitsmeter, een thermometer en een drukverschilmeter. Voor het meten van de spuiwaterproductie moet een elektromagnetische flowmeter zijn geïnstalleerd.

De geregistreerde waarden van de parameters moeten minimaal 1x per uur geregistreerd en elektronisch opgeslagen worden.

De geregistreerde waarden van de parameters moeten 5 jaar ter plaatse bewaard worden. De geregistreerde waarden moeten op elk moment ter plaatse door de partij verantwoordelijk voor het onderhoud of door een overheidsinstelling kunnen geraadpleegd worden.

- b) Alarmen, waarschuwingen, meldingen:  
Bij afwijkende waarden van de te registreren parameters moet er automatisch een alarm gegeven worden. Deze afwijkingen worden geregistreerd in het logboek samen met de genomen actie hieromtrent. Bovendien moet het waswater voorzien zijn van een debietmeting en een alarmering. De alarmering moet in werking treden als het debiet van het waswater te laag is voor een goede werking van het luchtwassysteem.

7° Registratie van parameters in de stal

- a) Aantonen van onderdruk in stal  
De stal moet continu in onderdruk staan. Dit wordt aangetoond met behulp van automatische (binnen/buiten) drukverschilmetingen (met een meetfrequentie 1x per 15 minuten) ter hoogte van de luchtinlaatsystemen van de stal en dit aan de linker- en rechterzijde van de stal telkens op 3 punten, gelijkmatig verdeeld over de lengterichting van de stal.
- b) Gebruik luchtsas  
Om het correcte gebruik van de luchtsas te kunnen aantonen wordt een sensorsysteem geïnstalleerd.
- c) Klimaatparameters  
Dit staltype heeft een meer gesloten karakter dan de traditionele natuurlijk geventileerde stallen. Een goed stalklimaat moet gegarandeerd blijven. Hiertoe wordt het CO<sub>2</sub> gehalte gemeten in 4 meetpunten. De sensoren worden gelijkmatig verdeeld over de stal door ze op ¼ stallengte van beide kopgevels en op ¼ stalbreedte van beide zijgevels te plaatsen en op 1,5 m hoogte. Het gemeten CO<sub>2</sub> gehalte mag maximaal 3000 ppm bedragen. De geregistreerde waarden van de parameters moeten minimaal 1x per uur geregistreerd en elektronisch opgeslagen worden.

8° In de leiding van de circulatiepomp van het waswater naar de sproeiers die de filter bevochtigen is een aftappunt aanwezig voor het bemonsteren van het waswater.

9° Elk waspakket van het luchtwassysteem moet worden voorzien van een uniek identificatienummer.

10° Elk luchtwassysteem moet op een veilige manier toegankelijk zijn om metingen te kunnen uitvoeren.

11° Er is een minimale spuiwateropslagbuffer voorzien van 1 m<sup>3</sup> die steeds wordt verversd.

12° Voor de technische documentatie van dit systeem gelden de volgende eisen voor de leverancier:

De leverancier levert voor elk luchtwas- en ventilatiesysteem een technische fiche af die minstens volgende specificaties bevat:

- a) Schematische voorstelling van de werking van de luchtwasser
- Plattegrond van de stal;
  - De standplaatsen per diercategorie;

- Afzuigkanalen;
  - Plaats van de ventilatoren;
  - Plaats en hoogte van de luchtwasser;
  - Plaats bedieningsruimte luchtwasser;
  - Plaats van de spuiroomreactor;
  - Plaats van de bacteriebuffer;
  - Plaats van de spuiwateropslag;
  - Plaats van de verschillende onderdelen, pomp, filters, kranen;
  - Aanduiding van de verschillende luchtstromen;
  - Aanduiding van de verschillende waterstromen;
  - Aanduiding van de meetsensoren (pH sensor, geleidbaarheidssensor);
  - Aanduiding aftappunt voor bemonstering waswater.
- b) Identificatienummer van het luchtwassysteem;
- c) Fabricatiejaar van het luchtwassysteem;
- d) Opstartdatum van het luchtwassysteem;
- e) Aanduiding op plan van de locatie van de meetsensoren voor de drukverschilmetingen en de CO<sub>2</sub> metingen en de sensor in de luchtsas;
- f) Op welke manier de geregistreeerde data kunnen geraadpleegd worden;
- g) Op welke manier de geregistreeerde data op een drager (USB; laptop) kunnen overgezet worden;
- h) Werking van de waswaterpomp: continu of niet continu. Bij niet-continue werking van de waswaterpomp moet de werkingsfrequentie en werkingsduur opgegeven worden;
- i) Waswaterdebiet in liters per uur en relatie tot de draaiuren van de waswaterpomp;
- j) vereiste waswaterverdeling en sproeibeeld over het filter(pakket);
- k) Specifieke grenswaarden met betrekking tot de samenstelling van het waswater en minstens voor de parameters pH, nitraat, nitriet en ammonium.
- l) Frequentie waarmee of voorwaarden waaronder voeding aan het waswater moet toegevoegd worden;
- m) Ventilatie-instellingen (o.a. ventilatoren en ventielstanden)
- n) Specifieke grenswaarde voor de maximale luchtweerstand van het luchtwassysteem (drukval in Pa over het filter(pakket));
- o) Spui-instellingen: het spuiwaterdebiet in liters per uur of liters per spuibeurt, de spui-frequentie bij een bepaalde waarde van geleidbaarheid, de berekening van de spui-frequentie;
- p) De dierbezetting waarvoor de onder a tot m opgegeven specificaties van toepassing zijn.

13° De leverancier levert voor elk luchtwas- en ventilatiesysteem het dimensioneringsplan dat onderdeel uitmaakt van de vergunningsaanvraag.

14° De leverancier levert voor elk luchtwas- en ventilatiesysteem een bedieningshandleiding af die minstens de voorschriften omvat ten behoeve van de exploitant voor de controle van de goede werking van het luchtwas- en ventilatiesysteem.

15° Het volledige dak van de rundveestal is geïsoleerd.

#### *Eisen aan het gebruik*

1° Voor de exploitant:

- a) Er moet een onderhoudscontract afgesloten zijn met de leverancier van het luchtwas- en ventilatiesysteem of een andere deskundige partij. Het onderhoud van het monitoringssysteem maakt deel uit van het onderhoudscontract.
- b) Er moet een logboek bijgehouden worden. Alle alarmen, storingen, calamiteiten alsook de daaraan gekoppelde acties moeten bijgehouden worden in het logboek. Ook het halfjaarlijks onderhoud moet toegevoegd worden aan het logboek. Dit logboek wordt bij voorkeur onder digitale vorm bijgehouden.
- c) Storingen, afwijkingen of waarnemingen die duiden op dreigende calamiteiten of niet optimale werking van het luchtwas- en ventilatiesysteem, moeten door de exploitant *onmiddellijk* aan de partij die verantwoordelijk is voor het onderhoud worden gemeld.
- d) De exploitant controleert wekelijks de goede werking van het luchtwas- en ventilatiesysteem zoals bepaald in de bedieningshandleiding.
- e) De bestemming van het spuiwater (= andere meststof) van het luchtwassysteem moet duidelijk worden aangegeven.
- f) De luchtwasser en zijn filterpakketten mogen niet gereinigd worden. Na iedere reiniging moet immers de bacteriekolonie opnieuw opgestart te worden.
- g) Wanneer de bevoegde overheid een rendementsmeting van het luchtwassysteem voorschrijft dan moet deze uitgevoerd worden zoals bepaald onder het punt 'Controle'. Bij de verplichting tot het uitvoeren van een rendementsmeting moet de datum waarop deze meting is verricht en het resultaat ervan in het logboek worden geregistreerd.
- h) De bedieningshandleiding, de technische fiche, het logboek en het onderhoudscontract moeten op een centrale plaats bij de installatie bewaard worden en ter inzage gehouden worden van de bevoegde overheid. Dit gebeurt bij voorkeur digitaal. Ook moet de exploitant de gegevens met betrekking tot de dierbezetting (gewicht, leeftijd en aantal dieren) ter beschikking stellen.

2° Voor de partij met wie het onderhoud van het luchtwas- en ventilatiesysteem werd afgesloten:

- a) Het luchtwassysteem moet zodanig gebruikt worden dat altijd een ammoniakemissiereductie van minimaal 70% van de lucht, die door de wasser gaat, gerealiseerd wordt.
- b) De partij, verantwoordelijk voor het onderhoud, moet onmiddellijk actie ondernemen wanneer de exploitant hem contacteert bij calamiteiten en alarmen naar aanleiding van controle van de goede werking van het luchtwas- en ventilatiesysteem. Deze partij zal de werking van het luchtwas- en ventilatiesysteem optimaliseren. De genomen acties door deze partij worden genoteerd in het logboek.
- c) Zesmaandelijks onderhoud en controle van het luchtwas- en ventilatiesysteem: om de 6 maanden moet de partij, verantwoordelijk voor het onderhoud, een onderhoudsbeurt van het luchtwas- en ventilatiesysteem uitvoeren teneinde de optimale werking ervan te verzekeren.
  - Minimaal te controleren parameters in kader van het onderhoud:
    - visuele controle;
    - pH van het waswater;
    - werking van de circulatiepomp van het waswater;
    - waswaterdebiet;
    - verdeling van het waswater over het filterpakket (sproeibeeld);
    - filterpakketten: volledig open;
    - spuiwaterdebiet;
    - ventilatiedebiet over het filterpakket;

- drukval over het filterpakket;
  - geleidbaarheid van het waswater;
  - temperatuur van het waswater;
  - hoeveelheid aanvoer waswater naar het reactorvat;
  - de pH van de vloeistof in het reactorvat;
  - de geleidbaarheid van de vloeistof in het reactorvat;
  - de temperatuur van de vloeistof in het reactorvat.
  - alle relevante parameters voor de werking van het ventilatiesysteem (drukverschilmeters, CO<sub>2</sub>-meters, motoren luchtventielen,...);
  - logboek volledig ingevuld;
- Bij elk onderhoud worden de sondes en sensoren gereinigd en geijkt .
- d) Rapportering in kader van het zesmaandelijks onderhoud: Over het onderhoud, de beoordeling van de goede werking van het luchtwas- en ventilatiesysteem, de evaluatie van de waarden van de te controleren parameters, het ijken en reinigen van de meetsondes/sensoren en de eventuele ondernomen acties ten gevolge van het onderhoud wordt een rapport gemaakt dat toegevoegd wordt aan het logboek en dat altijd ter plaatse door de toezichthouder kan geraadpleegd worden.
- e) Eenmaal per zes maanden moet de deskundige partij de EC-elektrode en de pH-elektrode kalibreren. Dit moet gerapporteerd worden in het logboek door de partij.

### 3° Controle

Bij de aanvraag van de milieuvergunning dient:

- a) Het dimensioneringsplan van de luchtwasser toegevoegd te worden.

De bevoegde overheid kan voorschrijven een rendementsmeting van het luchtwassysteem uit te voeren.

- a) Deze bestaat uit een natchemische bepaling van het ammoniakgehalte in zowel de ventilatielucht voor het luchtwassysteem als de ventilatielucht na het luchtwassysteem.
- b) Dit moet gebeuren gedurende drie maal een meting van een half uur tijdens piekbelasting van het luchtwassysteem (dit betekent voor de veehouderij overdag). Het gemiddelde van deze drie metingen bepaalt het verwijderingsrendement van het luchtwassysteem.
- c) Het gemeten verwijderingsrendement mag maximaal 5% lager liggen dan het vereiste rendement van 70%.

Er moet altijd voldaan zijn aan de voorwaarden beschreven onder 'Eisen aan de uitvoering' en onder 'Eisen aan gebruik' en dit voor de exploitant, voor de leverancier en voor de deskundige partij verantwoordelijk voor het onderhoud.

### **Emissiereductie**

Dit stalsysteem is nog in ontwikkeling. In afwachting dat aangetoond kan worden dat op jaarbasis nagenoeg alle uitgaande stallucht de stal via de luchtwasser verlaat, wordt bij toepassing van deze maatregel voorlopig een ammoniakemissiereductie in rekening gebracht van 45%. De toegekende reductie zal worden verhoogd als effectief blijkt dat het aandeel uitgaande stallucht via de wasser hoog genoeg ligt.

