

**Diercategorie:**

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

**PAS-code:**

PAS R-1.20

**Naam van het systeem:**

Chemisch luchtwassysteem in een mechanisch geventileerde stal

**Emissiereductie:**

45%

**Werkingsprincipe**

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

Het luchtwassysteem bestaat uit een filterpakket dat continu vochtig wordt gehouden met een wasvloeistof aangezuurd met zwavelzuur. De uitgaande stallucht wordt in tegenstroom of dwarsstroom door het luchtwassysteem geleid waarbij de aanwezige ammoniak wordt afgevangen in de wasvloeistof. De gewassen stallucht verlaat het systeem via een druppelvanger. Door toevoeging van zwavelzuur aan de wasvloeistof wordt de ammoniak gebonden als ammoniumsulfaat, waarna deze stof met het spuiwater wordt afgevoerd.

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

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;
- Plaats van de ventilatoren;
- Plaats van de drukkamer;
- Plaats en hoogte van de luchtwasser
- Plaats van de bedieningsruimte van de luchtwasser;

b) De capaciteit van het luchtwassysteem moet minimaal gelijk zijn aan de totale maximale ventilatiebehoefte van het aantal standplaatsen van alle diercategorieën in de stal. In het dimensioneringsplan dat onderdeel uitmaakt van de vergunningsaanvraag moet dan ook de relatie met het aantal standplaatsen per diercategorie, de maximale ventilatiebehoefte

---

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

(uitgedrukt in m<sup>3</sup> per uur en per standplaats), en de totale capaciteit van het luchtwassysteem (uitgedrukt in m<sup>3</sup> behandelde stallucht per uur) in functie van de beoogde verblijftijd opgenomen worden;

- c) De chemische wasser is ofwel van het type tegenstroom ofwel van het type dwarsstroom.  
De chemische wasser is opgebouwd uit een kolom(men) kunststof filtermateriaal (structuurpakking), met een contactoppervlak van 150 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> filtermateriaal.
- d) Het luchtwassysteem moet zodanig gedimensioneerd worden dat op de door de wasser gaande lucht altijd een ammoniakemissiereductie van minstens 90% 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(pakket):

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

## 5° Zuur:

- a) Het luchtwassysteem is uitgerust met een geautomatiseerd besturingssysteem voor de dosering van het zwavelzuur;
- b) De inhoud van de zuuropslagtank moet snel en accuraat kunnen worden afgelezen. Hiervan kan afgeweken worden wanneer het geautomatiseerd doseringssysteem het totale zuurverbruik registreert.

#### 6° Spuiregeling:

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

7° Het spuiwater moet afgevoerd worden naar een aparte vloeistofdichte en zuurbestendige opslag. De spuiwateropslag moet voldoende opslag hebben en mag niet voorzien zijn van een overstort. Afvoer van het spuiwater naar de mestkelder in de stal, die in open verbinding staat met de dieren, is niet toegestaan.

#### 8° 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 minimaal:
  - de zuurtegraad van het waswater;
  - de geleidbaarheid van het waswater;
  - de spuiwaterproductie;
  - de drukval over het filterpakket;
  - het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp.

Om deze parameters continu te kunnen meten, moeten doelmatige meetvoorzieningen aanwezig zijn, zoals een pH-sensor, een geleidbaarheidssensor, een elektriciteitsmeter 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 elektronisch bewaard worden. De geregistreerde waarden moeten op elk moment ter plaatse door een deskundige partij of door de controlerende overheid kunnen geraadpleegd worden.

#### b) Alarmen:

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 en de datum van de genomen actie.

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.

#### 9° 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.

10° In de leiding van de circulatiepomp van het waswater naar de sproeiers die het filter(pakket) bevochtigen is een aftappunt aanwezig voor het bemonsteren van het waswater.

11° Elk waspakket van het luchtwassysteem moet worden voorzien van een uniek identificatienummer.

12° Elk luchtwassysteem moet op een veilige manier toegankelijk zijn om metingen te kunnen uitvoeren.

13° 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 van de verschillende onderdelen, pomp, filter, kranen ...;
- Plaats en hoogte van de luchtwasser;
- Plaats bedieningsruimte luchtwasser;
- 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;
- 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;
- 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, ammonium, sulfaat en ammoniumsulfaat. Voor de pH van het waswater wordt zowel de maximale waarde die nooit mag overschreden worden als de maximale waarde van de pH van het waswater direct na verversing opgegeven.
- l) Schatting van het zuurverbruik in liter per dag;
- 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 o opgegeven specificaties van toepassing zijn.

14° De leverancier levert voor elk luchtwas- en ventilatiesysteem het dimensioneringsplan dat onderdeel uitmaakt van de vergunningsaanvraag.

15° 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.

16° 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 jaarlijks onderhoud, het tijdstip en de hoeveelheid van het aanvullen van de zuurvoorraad moeten toegevoegd worden aan het logboek. Dit logboek mag onder digitale vorm bijgehouden worden.
- c) Storingen, afwijkingen of waarnemingen (bijvoorbeeld in de vorm van plotseling toenemende geuroverlast) opgemerkt door de exploitant die duiden op dreigende calamiteiten of niet optimale werking van het luchtwas- en ventilatiesysteem, moeten 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 van het luchtwassysteem moet duidelijk worden aangegeven.

- f) 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. In geval de exploitant verplicht wordt om een rendementsmeting uit te laten voeren, is de deskundige partij verantwoordelijk voor het onderhoud van het luchtwassysteem ook verantwoordelijk voor het laten uitvoeren van deze meting.
- g) 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. 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 90% van de lucht die door de wasser gaat gerealiseerd wordt.
- b) De zuurtegraad van het waswater in de chemische wasser mag niet meer zijn dan pH = 3.
- c) De geleidbaarheid van het waswater in de chemische wasser is maximaal 250 mS/cm.
- d) Het gehalte aan ammoniumsulfaat van het waswater mag niet meer zijn dan 2,1 mol per liter.
- e) Het waswater moet aangezuurd worden met zwavelzuur.
- f) 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 de deze partij worden genoteerd in het logboek.
- g) Jaarlijks onderhoud en controle van het luchtwas- en ventilatiesysteem: Minimaal eenmaal per jaar moet de deskundige partij een onderhoudsbeurt van het luchtwas- en ventilatiesysteem uitvoeren teneinde de optimale werking ervan te verzekeren.
  - Minimaal te controleren parameters in kader van het jaarlijkse 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 en drukval over het filterpakket;
    - geleidbaarheid van het waswater;
    - zuurverbruik;
    - alle relevante parameters voor de werking van het ventilatiesysteem (drukverschilmeters, CO<sub>2</sub>-meters, motoren gordijnstanden,...);
    - logboek volledig ingevuld;
  - Bij elk jaarlijks onderhoud worden altijd de sondes en sensoren gereinigd en geijkt.
- h) Rapportering in kader van het jaarlijkse 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.

- i) In geval de exploitant verplicht wordt om een rendementsmeting op de luchtwasser uit te laten voeren moet in het onderhoudscontract, wanneer dit afgesloten wordt met de leverancier of de partij met wie het onderhoud werd afgesloten, vastgelegd worden dat de leverancier of de deskundige partij voor het laten uitvoeren van deze meting verantwoordelijk is.
- j) 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 deskundige partij.

### 3° Controle

Bij de aanvraag van de milieuvergunning dient:

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

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

- a) Deze bestaat uit een natchemische bepaling van het ammoniakgehalte in zowel de ventilatielucht vóór 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 90%.

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 partij verantwoordelijk voor het onderhoud.

### **Emissiereductie**

Dit stalsysteem is nog in ontwikkeling. In afwachting hiervan wordt bij toepassing van deze maatregel een ammoniakemissiereductie in rekening gebracht van 45%.