

Systeem P-6.4. Warmtewisselaar met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag

1. De ammoniakemissie wordt beperkt door de mest-strooisellaag te drogen en te verwarmen door middel van één warmtewisselaar en continu draaiende circulatieventilatoren, hierna uitvoering 1 te noemen, of verschillende warmtewisselaars die in de stal geplaatst zijn, hierna uitvoering 2 te noemen.

De warmtewisselaars zorgen ervoor dat warme ventilatielucht vanuit de stal verse lucht opwarmt.

Bij uitvoering 1 en in geval van nok- of combiventilatie wordt de opgewarmde verse ventilatielucht midden boven in de stal in twee richtingen uitgeblazen. Vervolgens wordt die lucht door circulatieventilatoren vermengd met de warme lucht boven in de stal en naar beide staluiteinden gestuwd.

Bij uitvoering 1 en in geval van lengteventilatie wordt de opgewarmde verse ventilatielucht door circulatieventilatoren vermengd met de warme stallucht boven in de stal en naar het staluiteinde gedreven dat zich tegenover de ventilatoren bevindt. Via de topgevelwand(en) wordt de lucht weer over de strooisellaag geleid.

Bij uitvoeringen 1 en 2 wordt een gelijkmatige temperatuur in de hele stal bereikt door de stallucht te mengen. De mest-strooisellaag wordt gedroogd en de zware CO₂ wordt bij de dieren verdriven.

2. Voor de uitvoering van dit systeem gelden al de volgende eisen:

- 1° de stal is uitgevoerd als een volledige strooiselvloer;
- 2° de stal is uitgevoerd met zij-inlaatkleppen of ventielen;
- 3° de vloer is een betonvloer op zand met een totale gezamenlijke dikte van minimaal 25 cm;
- 4° de stal is uitgevoerd met een antimorsdrinkwatervoorziening;
- 5° er zijn verwarmings- en luchtcirculatiesystemen:
 - a) een of meer onderhoudsvriendelijke warmtewisselaars warmen verse ventilatielucht op;
 - b) bij uitvoering 1
 - in geval van nok- of combiventilatie vermengen circulatieventilatoren de opgewarmde lucht met de warme lucht in de nok van de stal en stuwen ze die naar beide staluiteinden waar ze via de eindgevels naar beneden geleid wordt en vervolgens goed verdeeld over het strooiseloppervlak geblazen wordt;
 - in geval van uitsluitend lengteventilatie moet de opgewarmde lucht door circulatieventilatoren vermengd worden met de warme stallucht boven in de stal en naar het staluiteinde gedreven worden dat zich tegenover de ventilatoren bevindt;
 - c) in de stal kunnen aanvullend warmteheaters aanwezig zijn om de gewenste staltemperatuur te bereiken;
- 6° warmtewisselaar:
 - a) de warmtewisselaars warmen verse binnenkomende ventilatielucht op voor die in de stal komt;

- b) het thermisch rendement van de warmtewisselaars is minimaal 70% bij warmtevraag. Het thermisch rendement wordt berekend met de volgende formule:

$$\frac{T_{\text{inblaas}} - T_{\text{buiten}}}{T_{\text{afzuig}} - T_{\text{buiten}}} \times 100\%$$
 waarbij T = temperatuur;
- c) het minimaal geïnstalleerde ventilatiedebiet van elke warmtewisselaar bedraagt 0,35 m³ per dierplaats per uur (of 8 m³ per m² staloppervlakte) en is regelbaar met frequentieregelaars;
- d) de minimale geïnstalleerde capaciteit van elke warmtewisselaar en heater is 100 watt per m² bij 35 °C omgevingstemperatuur;
- e) als er verschillende warmtewisselaars zijn, wordt voor de eisen, vermeld in punt c) en d), het totale aantal dierplaatsen en m² in de stal gedeeld door het aantal warmtewisselaars;
- f) de leidingen van de warmtewisselaars moeten na elke ronde gereinigd worden;
- g) bij uitvoering 1 is de warmtewisselaar buiten opgesteld;
- h) bij uitvoering 2:
 - 1) zijn er verschillende warmtewisselaars in de stal geplaatst;
 - 2) zijn de warmtewisselaars boven in de nok van de stal op een onderlinge afstand van maximaal 20 meter geplaatst;
 - 3) bevindt de verdeelschijf van de inblaas-mengventilator zich op maximaal 1,5 meter boven de vloer;
 - 4) zijn de warmtewisselaars voorzien van een stoffilter;

7° circulatieventilatoren:

- a) bij uitvoering 1:
 - 1) houden de circulatieventilatoren continu de luchtbeweging in de stal op gang;
 - 2) als er extra verwarming nodig is in de stal, wordt die gegenereerd met heaters die vóór de circulatieventilatoren geplaatst worden;
 - 3) is de minimale geïnstalleerde ventilatorcapaciteit van de circulatieventilatoren 6000 m³ per uur per ventilator met minimaal 23 m³ per m² staloppervlakte (of maximaal 260 m² staloppervlakte per circulatieventilator);
 - 4) worden de circulatieventilatoren boven in de nok van de stal geplaatst op een onderlinge afstand van maximaal 20 meter en op maximaal 1,5 meter onder de nok van de stal;
- b) bij uitvoering 2 houden de warmtewisselaars die in de stal verspreid staan, continu de luchtbeweging in de stal op gang zonder extra circulatieventilatoren;

8° de volgende registratieapparatuur is aanwezig:

- a) een urenteller om te registreren wanneer de warmtewisselaar bij uitvoering 1 of de warmtewisselaars bij uitvoering 2 aanstaan;
- b) apparatuur om de gerealiseerde temperatuurcurve, de afzuig-, de binnen-, de inblaas- en de buitentemperatuur te registreren;
- c) apparatuur om het gerealiseerde ventilatiedebiet in de warmtewisselaar of de warmtewisselaars te registreren;
- d) bij uitvoering 1 apparatuur om de ventilatorcapaciteitscurve van de circulatieventilatoren te registreren;

- 9° de registratieapparatuur, vermeld in punt 8°, registreert gedurende de ronde continu de waarden. De geregistreerde waarden blijven minstens vijftig dagen na het einde van de ronde bewaard.

3. Voor het gebruik van dit systeem gelden de volgende eisen:

- 1° de dierbezetting bedraagt maximaal 33, 39 of 42 kg levend gewicht per m², afhankelijk van de bedrijfssituatie;
- 2° instelling van de temperatuurcurve:
- a) minimaal de eerste twaalf dagen van een ronde kunnen de warmtewisselaar bij uitvoering 1 of de warmtewisselaars bij uitvoering 2 in de volledige minimumventilatiebehoefte van een stal voorzien;
 - b) in de periode, vermeld in punt a), zijn de reguliere ventilatieopeningen gesloten en wordt alle ventilatielucht via de warmtewisselaar of warmtewisselaars af- en aangevoerd;
 - c) de verwarming wordt ingeschakeld naarmate er behoefte is aan extra warmte in de stal. Daarvoor wordt de temperatuurcurve gevolgd;
- 3° instelling van de ventilator in de warmtewisselaar als er verwarmd wordt:
- a) de hoeveelheid afgevoerde lucht wordt gemeten met een meetwaaier;
 - b) de verwarming wordt ingeschakeld als de ruimtetemperatuur 0,5 °C onder de temperatuurcurve komt;
 - c) de ventilator in de warmtewisselaar draait bij het begin van de ronde op het minimumniveau en gaat 100% draaien als de ventilatiebehoefte van de dieren daarom vraagt;
 - d) bij uitvoering 1 mag de warmtewisselaar worden uitgeschakeld als het temperatuurverschil tussen de streefwaarde van de stal en de buitentemperatuur kleiner dan 12 °C is;
 - e) als er geen extra warmtebehoefte is en er dus niet bijverwarmd wordt via de warmtewisselaar, mag bij uitvoering 1 de capaciteit van de ventilator in de warmtewisselaar worden teruggebracht tot maximaal 50% van de capaciteit van de ventilator in de warmtewisselaar. Bij uitvoering 2 mag de inblaasventilator uitgezet worden als de inkomende lucht warmer is dan de gewenste binnentemperatuur;
- 4° instelling van circulatieventilator bij uitvoering 1:
- a) de circulatieventilatoren draaien bij het begin van de ronde op minimaal 20% capaciteit;
 - b) de circulatieventilatoren worden opgevoerd tot 100% capaciteit zodra de minimumcapaciteit van de warmtewisselaar is bereikt;
 - c) de capaciteit mag worden geregeld op basis van de ventilatorcapaciteit voor de totale luchtverversing;
- 5° voor een controle op de werking van het systeem worden de volgende gegevens automatisch en continu geregistreerd:
- a) het aanstaan van de warmtewisselaar of warmtewisselaars;
 - b) bij uitvoering 1 het aanstaan van de circulatieventilatoren en het verloop over een ronde;
 - c) de temperatuurcurve, de afzuig-, binnen-, inblaas- en buitentemperatuur.

4. De ammoniakemissie bedraagt 0,021 kg NH₃ per dierplaats per jaar.