



VANWESTREENEN

ADVISEURS VOOR HET BUITENGEBIED

BIJLAGE 5: LEAFLETS STALSYSTEMEN



Nummer systeem	BWL 2007.08.V3
Naam systeem	Chemisch luchtwassysteem 90 % ammoniakemissiereductie
Diercategorie	Opfokhennen en -hanen van legrassen, legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok, (groot-)ouderdieren van vleeskuikens, vleeskuikens, ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok (tot 6 weken en van 6 tot 30 weken), ouderdieren van vleeskalkoenen en vleeskalkoenen
Systeembeschrijving van	oktober 2011
Vervangt	Beschrijving BWL 2007.08.V2 van juni 2010

Werkingsprincipe	<p>De ammoniakemissie wordt beperkt door de ventilatielucht te behandelen in een chemisch luchtwassysteem. Bij het beschreven systeem bestaat de installatie uit twee filterwanden, met een gelijk aanstroomoppervlak van het type dwarsstroom of een filterpakket van het type tegenstroom. Het filterpakket is opgebouwd uit een kolom met vulmateriaal dat continu vochtig wordt gehouden met een aangezuurde wasvloeistof, bijvoorbeeld door sproeien of een overloopsysteem. De gezuiverde lucht verlaat vervolgens via een druppelvanger de installatie. De luchtwater kan zijn opgebouwd uit modules (met daarin de filterwanden) die aan de stal worden gekoppeld of de luchtwater wordt bouwkundig opgebouwd (wandensysteem).</p> <p>Bij passage van de ventilatielucht door het luchtwassysteem wordt de ammoniak opgevangen in de wasvloeistof, waarna de gereinigde ventilatielucht het systeem verlaat. Door toevoeging van zwavelzuur aan de wasvloeistof, wordt de ammoniak gebonden als ammoniumsulfaat. Op vaste, van te voren ingestelde, tijdstippen wordt het waswater in de wateropvangbak vervangen door vers water (spuien).</p>
-------------------------	---

DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM

	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Ventilatie	aanvoer ventilatielucht naar luchtwassysteem, zie hiervoor de checklist ventilatie bij luchtwassysteem uit het technisch informatiedocument 'Luchtwassystemen voor de veehouderij'
2a	Dimensionering luchtwassysteem	opgebouwd uit twee achter elkaar geplaatste filterwanden van het type dwarsstroom van gelijke lengte of opgebouwd uit een horizontaal liggend pakket van het type tegenstroom
2b		opgebouwd uit éénheden met een capaciteit van maximaal 24.000 m ³ lucht per uur, elke éénheid heeft een lengte van 1,85 m waarvan netto 1,82 meter doorlatend is.
2c		<p>Type dwarsstroom: de filterwanden hebben een hoogte van maximaal 2,7 m en een minimale dikte van 0,30 m, het filterpakket is opgebouwd uit kunststof filtermateriaal (type 2 H-NET filter, contactoppervlak filtermateriaal is 150 m² / m³)</p> <p>Type tegenstroom: het filterpakket is opgebouwd uit kunststof filtermateriaal (type 2H-NET filter, contactoppervlak filtermateriaal is 150 m² / m³), met een minimale hoogte van 0,60 m.</p>

2d		Via een druppelvanger met een minimale dikte van 0,10 m verlaat de gereinigde lucht het systeem. Bij een luchtwasser van het type dwarsstroom staat de druppelvanger vanst achter de tweede filterwand (totale dikte is minimaal 0,40 m)
2e		capaciteit maximaal 4.884 m ³ lucht per uur per m ² netto aanstroomoppervlak
2f		aan te tonen met dimensioneringsplan bij aanvraag vergunning, waaruit onder meer de relatie met het aantal dieren per diercategorie blijkt (maximale ventilatie)
3a	Registratie	continue registratie van het aantal draaiuren van de circulatiepomp met behulp van een urenteller
3b		continue registratie van het spuidebiet met een geijkte waterpulsometer
3c		de geregistreerde waarden moeten niet vrij toegankelijk worden opgeslagen.
4	Spuiregeling	het spuien van het waswater moet worden aangestuurd door een automatische regeling
5	Afvoer spuiwater	afvoer naar een aparte opslag
HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Gebruikseis
a1	Instelling	de pH van het waswater moet minimaal 2 en maximaal 3 bedragen
a2	parameters en controle	het gehalte aan ammoniumsulfaat in het waswater moet maximaal 2,1 mol per liter bedragen
a3		elk half jaar bemonstering van het waswater, zie hiervoor de checklist controle werking chemisch luchtwassysteem uit het technisch informatiedocument 'Luchtwassystemen voor de veehouderij'. Hierin zijn ook de eisen met betrekking tot de controle en de verslaglegging opgenomen.
b	Waswater	moet worden aangezuurd met zwavelzuur
c1	Spuiregeling	spuien op vaste (van te voren ingestelde) tijdstippen.
c2		voor elke luchtwasser moet een berekening van de spui frequentie worden opgesteld. In deze berekening moeten de te verwachten ammoniakbelasting (is onder andere afhankelijk van het aantal dieren en de uitvoering van het dierenverblijf) en het maximale gehalte aan ammoniumsulfaat worden betrokken
c3		de opgegeven spui frequentie moet bij de ingebruikname van de luchtwasser bekend zijn en moet bij de installatie worden bewaard
d	Opleveringsverklaring	opname belangrijkste gegevens (zoals controleparameters) en dimensioneringsgrondslagen in een opleveringsverklaring ¹ , door de leverancier na installatie van het luchtwassysteem te overhandigen aan de veehouder
e	Reiniging filterpakket	minimaal éénmaal per jaar

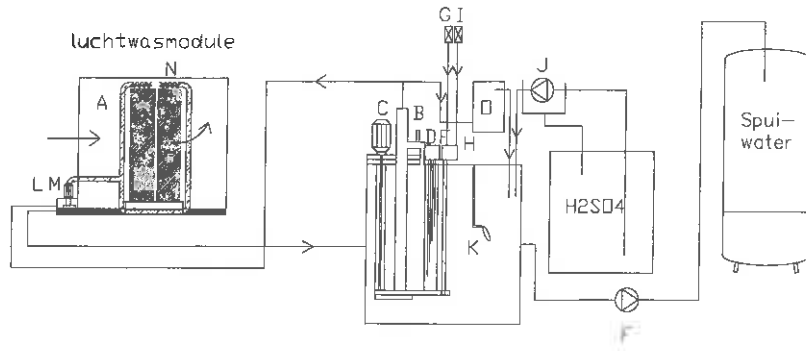
¹ In de opleveringsverklaring moet worden aangetoond dat het luchtwassysteem volgens de systeembeschrijving is uitgevoerd en gedimensioneerd.

f	Onderhouds- contract	het afsluiten van een onderhoudscontract met de leverancier of een andere deskundige partij wordt sterk aanbevolen ² . In het onderhoudscontract moet een jaarlijkse controle en onderhoud van het luchtwassysteem zijn opgenomen. Verder zijn in dit contract de taken van de leverancier/deskundige partij opgenomen. Informatie over de standaardinhoud van het onderhoudscontract is opgenomen in de checklist onderhoud chemisch luchtwassysteem uit het technisch informatiedocument 'Luchtwassystemen voor de veehouderij'
g	Logboek	moet worden bijgehouden met betrekking tot: - de metingen, het onderhoud, de analyseresultaten van het wassysteem en de optredende storingen; - de wekelijkse controle werkzaamheden. Zie hiervoor de checklist onderhoud chemisch luchtwassysteem uit het technisch informatiedocument 'Luchtwassystemen voor de veehouderij'
h	Rendementsmeting	het is mogelijk om een rendementsmeting voor te schrijven, zie hiervoor de checklist rendementsmeting luchtwassysteem uit het technisch informatiedocument 'Luchtwassystemen voor de veehouderij'
Werkingsresultaat		ammoniakverwijderingsrendement: 90 procent
Emissiefactor		Opfokhennen en -hanen van legrassen: - 0,017 kg NH ₃ per dierplaats per jaar Legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen: - 0,032 kg NH ₃ per dierplaats per jaar (Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok: - 0,025 kg NH ₃ per dierplaats per jaar (Groot-)ouderdieren van vleeskuikens: - 0,058 kg NH ₃ per dierplaats per jaar Vleeskuikens: - 0,008 kg NH ₃ per dierplaats per jaar Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken: - 0,02 kg NH ₃ per dierplaats per jaar Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok van 6 tot 30 weken: - 0,05 kg NH ₃ per dierplaats per jaar Ouderdieren van vleeskalkoenen van 30 weken en ouder: - 0,06 kg NH ₃ per dierplaats per jaar Vleeskalkoenen: - 0,07 kg NH ₃ per dierplaats per jaar
Verwijzing meesrapport		Rendementsmeting luchtwasser 90/95% ammoniakreductie Inno+ Luchtwassysteem, rapport februari 2007 van (www.asg.wur.nl)

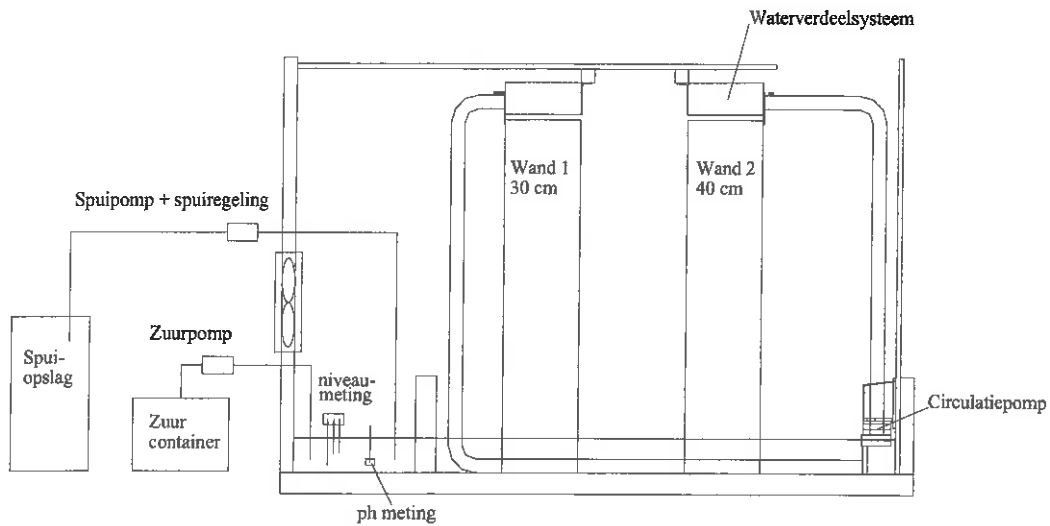
² Een onderhoudscontract is een goed middel om te voorkomen dat de gebruiker problemen krijgt bij het afleggen van een verantwoording bij de handhaving.

Schematische tekening dwarsstroom

luchtwassersysteem

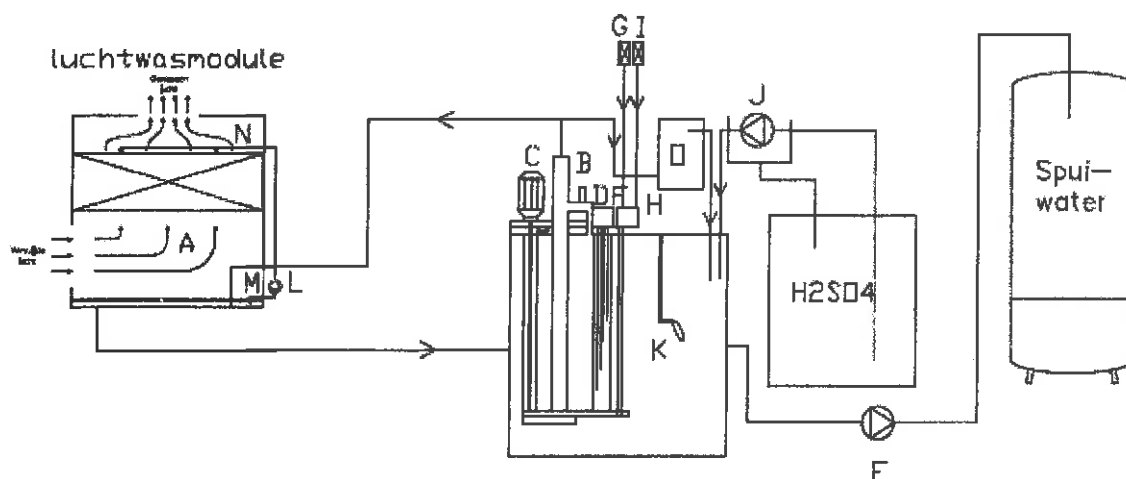


- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| A Luchtwasservulpakket | J Zuurdoseerpomp in lekbak |
| B pH sensor | K vlotter maximum niveau mengtank |
| C Circulatiepomp | L pomp luchtwater |
| D Waterniveauregeling | M vlotter maximum niveau luchtwater |
| E Klep watertoevoer | N Waterverdeelsysteem |
| F Spuiwaterpomp + spuiwatermeter | □ Dichtheidsmeter |
| G beveiligingsklep | |
| H Klep watersmering | |
| I Drukwachter | |



Schematische tekening tegenstroom:

luchtwaterstelsysteem



A Luchtwasservuipakket

B pH sensor

C Circulatiepomp

D Water-niveauregeling

E Klep watertoevoer

F Spuiwaterpomp + spuiwatermeter

G beveiligingsklep

H Klep watersmering

I Drukwachter

J Zuurdoseerpomp in lekbak

K vlotter maximum niveau mengtank

L pomp luchtwater

M vlotter maximum niveau luchtwater

N Waterverdeelstelsysteem

□ Geleiddaarheldmeter

<p>NAAM: Chemisch luchtwaterstelsysteem 90 % ammoniakemissiereductie voor opfokhennen en -hanen van legrassen, legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok, (groot-)ouderdieren van vleeskuikens, vleeskuikens, ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok (tot 6 weken en van 6 tot 30 weken), ouderdieren van vleeskalkoenen en vleeskalkoenen</p>	<p>NUMMER: BWL 2007.08.V3 oktober 2011</p>
---	--

Nummer systeem	BWL 2010.13.V3
Naam systeem	Stal met luchtmeagstysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar
Diercategorie	Vleeskuikens, (groot-) onderdieren van vleeskuikens in opfok, onderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken en 6 tot 30 weken en vleeskalkoenen
Systeembeschrijving van	Oktober 2012
Vervangt	Systeembeschrijving BWL 2010.13.V1 van februari 2011 en BWL 2010.13.V2 van oktober 2011

Werkingsprincipe	Ammoniakemissiebeperking is gebaseerd op het drogen en verwarmen van de mest-/strooisellaag door middel van een onderhoudsvriendelijke warmtewisselaar hetzij met continu draaiende circulatieventilatoren of een in hoogte verstelbaar verdelersysteem met buizen op dierniveau. De wisselaar zorgt ervoor dat er warme ventilatielucht vanuit de stal verse lucht opwarmt via één of meer warmtewisselaar(s). De opgewarmde verse ventilatielucht wordt boven in de stal in 1 of 2 richtingen uitgeblazen. Vervolgens wordt deze lucht door circulatieventilatoren vermengd met warme lucht bovenin de stal en naar één of beide staluiteinden gestuurd. Via de topgevelwand(en) wordt de lucht terug over de strooisellaag geleid. Bij gebruik van verdeelbuizen wordt de opgewarmde verse ventilatielucht via een in hoogte verstelbaar verdelersysteem gelijkmatig over de strooisellaag geleid. Door het mengen van de stallucht wordt een gelijkmatige temperatuur in de gehele stal bereikt. De mest/strooisellaag wordt gedroogd en de kooldioxide (CO ₂) wordt bij de dieren verreven.
-------------------------	--

DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; BOUWKUNDIG

	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Stalvloeruitvoering	De totale stalvloerconstructie inclusief eventueel onderliggende zandlaag moet een warmteweerstand (Rc-waarde) hebben van minimaal 0,5.

DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; TECHNISCHE VOORZIENINGEN

	Onderdeel	Uitvoeringseis
2	Huisvestingsvorm	Volledig strooiselvloer
3	Drinkwater	Drinkwatervoorziening voorzien van antimorssysteem
4a	Verwarmings- en luchtcirculatiesysteem	Er moet sprake zijn van minimaal één warmtewisselaar die verse lucht opwarmt, voor één of twee stallen. Deze lucht wordt met circulatieventilatoren vermengd met in de nok van de stal aanwezige warme lucht of via een in hoogte verstelbaar verdelersysteem gelijkmatig over het strooisel geleid. Er dient aanvullende verwarming aanwezig te zijn om de gewenste staltemperatuur te bereiken. Dit kan zowel in de stal als bij de warmtewisselaar.
4b	Warmtewisselaar	Warmtewisselaar(s) staat(n) buiten naast de stal opgesteld. De warmtewisselaar warmt vers binnenkomende ventilatielucht op alvorens deze in de stal komt. Het thermische rendement van de wisselaar is minimaal 70% bij warmtevraag op basis van: $\frac{(T_{\text{inblaas}} - T_{\text{buiten}})}{T_{\text{afzuig}} - T_{\text{buiten}}} \times 100\%$ (T = temperatuur)
4c		De minimaal geïnstalleerde capaciteit van de warmtewisselaar(s) bedraagt 0,35 m ³ per dierplaats per uur (of minimaal 8 m ³ per m ² staloppervlak). De capaciteit is regelbaar met frequentieregelaars.
4d	Bij toepassing circulatieventilatoren	De lucht dient in de nok van de stal te worden uitgeblazen.
4e		De circulatieventilatoren worden bovenin de nok van de stal geplaatst op een

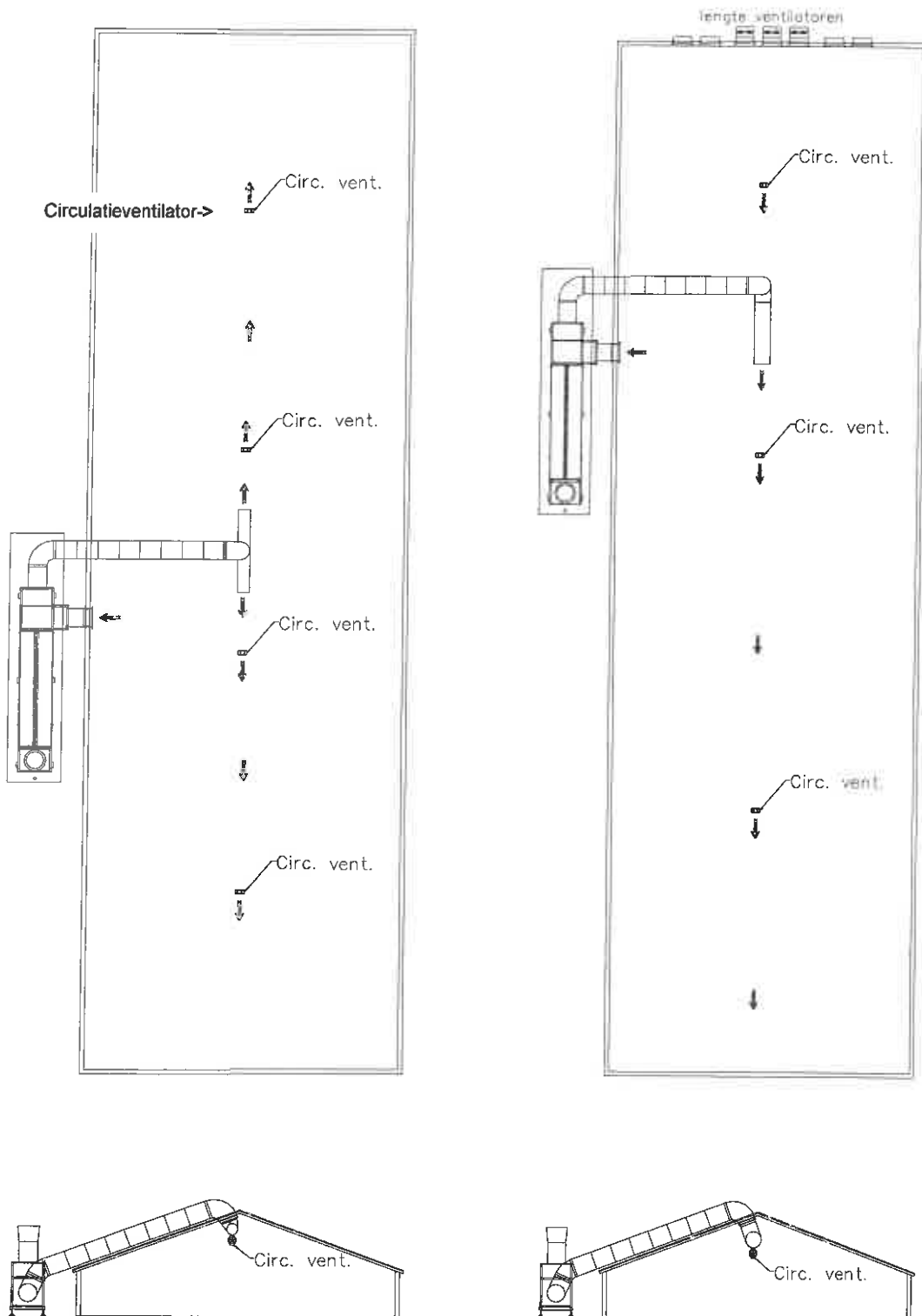
		<p>onderlinge afstand van maximaal 20 meter en op maximaal 1,5 meter onder de nok van de stal. Deze circulatieventilatoren houden continu de luchtbeweging in de stal op gang.</p>
4f		De minimale ventilatorcapaciteit van de circulatieventilatoren is minimaal 20 m ³ per m ² staloppervlak.
4g	Bij toepassing buizen	Bij gebruik van verdeelbuizen dient de lucht over de gehele lengte van de stal op dierniveau te worden verdeeld.
4h		De lucht dient via minimaal twee rijen in de lengte richting opgehangen horizontaal in hoogte verstelbare buizen verdeeld te worden. In de breedte van de stal is sprake van een evenredige verdeling van de buizen
4i		Het aantal buizen is volgens opgave leverancier. De buizen zijn aan weerszijden voorzien van gaatjes. Afstand, diameter en hoek volgens opgave van leverancier.
5	Registratieapparatuur	De volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: <ul style="list-style-type: none"> - apparatuur voor het registreren van het aanstaan van de warmtewisselaar (urenteller); - apparatuur voor het registreren van de gerealiseerde temperatuurcurve, binnen-, inblaas- en buitentemperatuur; - apparatuur voor het registreren van het gerealiseerde ventilatiedebiet in warmtewisselaar en ventilatorcapaciteit circulatieventilatoren
6	Capaciteit	<p>Installatie in <u>bestaande stallen</u>:</p> <p>Te installeren capaciteit van de warmtewisselaar en aanvullende verwarming is minimaal 125 Watt per m² bij 35°C omgevingstemperatuur. Capaciteit volgens opgave leverancier</p> <p><u>Nieuwbouw</u>:</p> <p>Te installeren capaciteit van de warmtewisselaar en aanvullende verwarming is minimaal 100 Watt per m² bij 35°C omgevingstemperatuur. Capaciteit volgens opgave leverancier.</p>

HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM

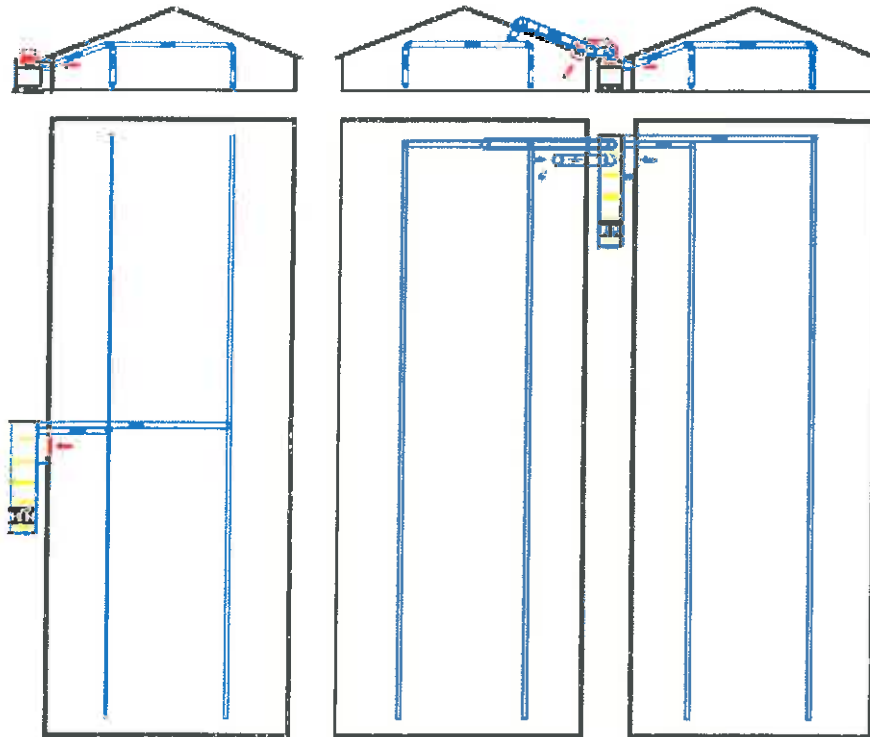
	Onderdeel	Gebruikseis
a	Leefoppervlak	<p><u>Bij vleeskuikens:</u> Minimaal 417 cm² en maximaal 556 cm² per dier bij opzet (18-24 dieren per m²)</p> <p><u>Bij scharrelvleeskuikens:</u> Minimaal 588 cm² en maximaal 909 cm² per dier bij opzet (11-17 dieren per m²)</p> <p><u>Bij (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok tot 19 weken:</u> minimaal 900 cm² en maximaal 1100 cm² per dier bij opzet (8,3 à 11,1 dieren per m²)</p> <p><u>Bij ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken:</u> Minimaal 625 cm² per dier bij opzet (16 dieren per m²)</p> <p><u>Bij ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6-30 weken:</u> Minimaal 1330 cm² per dier bij opzet (7,5 dieren per m²)</p> <p><u>Bij vleeskalkoenen:</u> Mannelijke dieren : Minimaal 3330 cm²/dier op 10 weken leeftijd (3,0 dieren per m²) Vrouwelijke dieren: Minimaal 2040 cm²/dier op 10 weken leeftijd (4,9 dieren per m²)</p>
b1	Luchtstroming bij toepassing circulatie ventilatoren	De lucht in het bovenste deel van de stal ¹ wordt via circulatieventilatoren via de eindgevel(s) naar beneden geleid en vervolgens goed verdeeld over het strooiseloppervlak geblazen
b2	Luchtstroming bij toepassing buizen	De opgewarmde verse ventilatielucht wordt via de buizen aan een in hoogte verstelbaar verdelersysteem gelijkmatig over het strooiseloppervlak geblazen. De hoogte van de buizen wordt versteld met de leeftijdcurve van de dieren variërend van minimaal 50 cm tot maximaal 150 cm. Tijdens het schoonmaken van de stal zijn de buizen tot aan het dak op te takelen.
c	Instelling	Minimaal de eerste 12 dagen van een ronde kan de warmtewisselaar in de

¹ Het betreft hier de lucht onder het dak/de nok van de stal. De lucht is aldaar warmer dan elders in de stal.

	temperatuurcurve	volledige minimum ventilatiebehoefte van een stal voorzien. In deze periode zijn de reguliere ventilatieopeningen gesloten en wordt alle ventilatielucht via de wisselaar af- en aangevoerd. De verwarming wordt ingeschakeld naarmate er behoefte is aan extra warmte in de stal, hiervoor wordt de temperatuurcurve gevolgd.
d	Instelling ventilator in warmtewisselaar wanneer er verwarmd wordt	De hoeveelheid afgevoerde lucht wordt gemeten met een meetwaaier. De verwarming wordt ingeschakeld wanneer de ruimtetemperatuur 0,5 °C onder de temperatuurcurve komt. De ventilator in de warmtewisselaar draait bij plaatsing van de dieren op minimum niveau en gaat 100% draaien wanneer de ventilatiebehoefte van de dieren hierom vraagt. De afzuigventilator volgt hierbij de inblaas ventilatie curve.
e	Instelling ventilator in wisselaar wanneer er niet verwarmd wordt	Wanneer er geen extra warmtebehoefte is en er dus niet bij verwarmd wordt via de warmtewisselaar, mag de capaciteit worden terug geregeld tot maximaal 50% van de ventilatorcapaciteit. De wisselaar mag worden uitgeschakeld als het temperatuurverschil tussen de streefwaarde van de stal en buitentemperatuur kleiner is dan 12°C of als de dieren ouder zijn dan 4 weken.
f1	Instelling bij toepassing circulatieventilatoren	De circulatieventilatoren draaien bij plaatsing van de dieren op minimaal van de 20% capaciteit. Dit wordt evenredig opgevoerd naar 100%, zodra de maximum ventilatiecapaciteit voor luchtverversing voor de dieren wordt bereikt.
f2	Instelling bij toepassing buizen	De beluchting via de warmtewisselaar wordt gestart vanaf dag 1 en volgt de minimale ventilatie behoefte van de dieren van 10% naar 100% van de capaciteit. Na het bereiken van de maximum ventilatiecapaciteit van de warmtewisselaar dient de inblaascapaciteit gedurende de rest van de periode gelijk te blijven.
g	Registratie	Ten behoeve van een controle op de werking van het systeem moeten de volgende gegevens automatisch worden geregistreerd: <ul style="list-style-type: none"> - het aan staan van de warmtewisselaar en de ventilator(en) hiervan; - het aan staan van de circulatieventilatoren en het verloop over een ronde. Dit om vast te stellen dat er continu voldoende drooglucht over het strooiselbed wordt geblazen; - de temperatuurcurve.
Emissiefactor		<p><u>(Scharre!)vleeskuikens:</u> 0,021kg NH₃ per dierplaats per jaar</p> <p><u>(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok tot 19 weken:</u> 0,158 kg NH₃ per dierplaats per jaar</p> <p><u>Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken:</u> 0,095 kg NH₃ per dierplaats per jaar</p> <p><u>Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6-30 weken:</u> 0,297 kg NH₃ per dierplaats per jaar</p> <p><u>Vleeskalkoenen:</u> 0,430 kg NH₃ per dierplaats per jaar</p>
Verwijzing mestrapport		Emissiemetingen stalsystemen met Agro Clima Unit (ECN-E-10-087, september 2010)



Plattegrond en dwarsdoorsnede bij toepassen van warmtewisselaar en circulatieventilatoren



Plattegrond en dwarsdoorsnede bij toepassen van warmtewisselaar met buizen systeem

Naam: stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar	Nummer: BWL 2010.13.V3
	Systeem beschrijving oktober 2012

