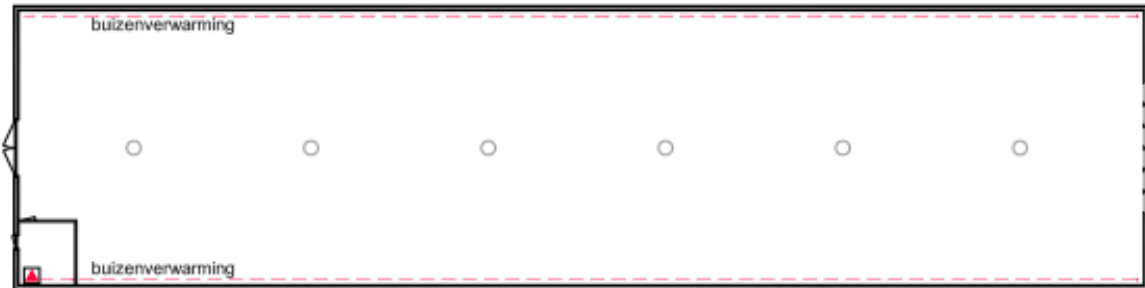


Rav-nummer	BWL2017.01.V2	
Naam systeem	Stal met buizenverwarming	
Diercategorie	Vleeskuikens (E 5.15), (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok (E 3.9) en ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok; tot 6 weken (F 1.8)	
Systeembeschrijving van	Juli 2018	
Vervangt	BWL2017.v1 van november 2017	
Werkingsprincipe	De ammoniakemissie wordt gereduceerd door het drogen van het strooisel met warme lucht en het afvoeren van verdampt vocht met opgewarmde lucht. Bij dit systeem wordt gebruik gemaakt van de thermische opstijging van warme lucht van de verwarmingsbuizen welke aan de binnenzijde van de zijmuren van de stal zijn geplaatst. De warmte van de warmtebuizen stijgt op door thermiek en beweegt zich samen met de binnenkomende lucht van de luchtinlaatventielen langs het plafond naar het midden van de stal. Daar komen de luchtstromen van beide zijden van de stal samen en bewegen naar omlaag en vervolgens terug naar de zijmuren. De opgewarmde lucht kan vocht opnemen welke uit het strooisel verdampt. Een deel van de stallucht wordt afgezogen zodat het verdampte vocht uit de stal direct wordt afgevoerd. Door de uniforme warmteafgifte van de warmtebuizen over het gehele staloppervlak wordt er bewerkstelligd dat er een uniforme droging van het strooisel plaatsvindt.	
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; BOUWKUNDIG		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Vloeruitvoering	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 ventilatiesysteem	Er moet verbrandingstoestel <sup>1</sup> aanwezig zijn die niet in de stalruimte van de dieren is geplaatst. Het warmwater vanuit het verbrandingstoestel dient via een buizensysteem (warmtebuizen) in de stal te worden gebracht.
4b		De warmtebuizen zijn gesitueerd aan de binnenzijde van de zijmuren bij de inlaatventielen.
4c		Vorm en dikte van de warmtebuizen volgens opgave leverancier.
5	Registratie-apparatuur	De volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: <ul style="list-style-type: none"><li>– apparatuur voor het registreren van de gerealiseerde temperatuurcurve;</li><li>– apparatuur voor registreren van het gerealiseerde ventilatiedebiet;</li><li>– apparatuur voor registreren van de luchtvochtigheid in de stal.</li></ul>
6a	Capaciteit nieuwbouw	De dimensionering van het verbrandingstoestel en de warmtebuizen moet aansluiten bij de gevraagde capaciteit van minimaal 100 W/m <sup>2</sup> of bij de te installeren totale capaciteit die nodig is volgens de warmtebalansberekening. De te installeren totale warmtecapaciteit kan met een warmtebalansberekening worden bepaald.

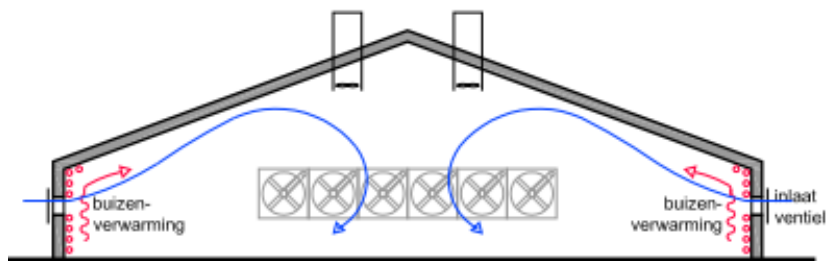
<sup>1</sup> Het gaat er om dat lucht kan worden opgewarmd en dat deze lucht wordt verdeeld. Het verbrandingstoestel staat in een afzonderlijke ruimte. Het afvoerkanaal voor de afvoer van rookgassen dient naar buiten de stal te zijn.

6b	Capaciteit bestaande stallen	De dimensionering van het verbrandingstoestel en de warmtebuizen moet aansluiten bij de gevraagde capaciteit van minimaal 125 W/m <sup>2</sup> of bij de te installeren totale capaciteit die nodig is volgens de warmtebalansberekening. De te installeren totale warmtecapaciteit kan met een warmtebalansberekening worden bepaald.
<b>HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM</b>		
	<b>Onderdeel</b>	<b>Gebruikseis</b>
a	Leefoppervlak	Bij (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok tot 19 weken: minimaal 900 cm <sup>2</sup> en maximaal 1.100 cm <sup>2</sup> per dier bij opzet (8,3 à 11,1 dieren per m <sup>2</sup> ).
b	Luchtstroming	De warmte stijgt op door de thermiek en beweegt zich samen met de binnenkomende lucht van de luchtinlaatventielen langs het plafond naar het midden van de stal. Daar komen de luchtstromen van beide zijden van de stal samen en bewegen naar omlaag en vervolgens terug naar de zijmuren.
c1	Luchtvochtigheid	De luchtvochtigheid in de stal dient permanent te worden gemeten met een luchtvochtigheidssensor welke aangesloten zit op de klimaatcomputer. Wanneer de vochtigheid van het strooisel oploopt en daardoor de stalluchtvochtigheid, dient de computer hierop te reageren door temperatuur van het water in de buizenverwarming te verhogen zodat er meer vocht in de stal wordt verdampt en afgevoerd via het ventilatiesysteem.
c2		De luchtvochtigheid mag maximaal 75% zijn.
d	Instelling temperatuurcurve	De verwarming wordt ingeschakeld naar mate er behoefte is aan extra warmte in de stal, hiervoor wordt de temperatuurcurve gevolgd.
e	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"> <li>– de temperatuurcurve;</li> <li>– het gerealiseerde ventilatiedebiet;</li> <li>– de gerealiseerde luchtvochtigheid.</li> </ul>
<b>Emissiefactor</b>		
		<u>Vleeskuikens:</u> 0,012 kg NH <sub>3</sub> per dierplaats per jaar <u>(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok:</u> 0,044 kg NH <sub>3</sub> per dierplaats per jaar Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok: 0,03 kg NH <sub>3</sub> per dierplaats per jaar
<b>Verwijzing meetrapport</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onderzoek ammoniakemissie aan vleeskuikenstallen met buizenverwarming (BL2016.6349.02-V11, september 2016)</li> <li>• Actualisering ammoniak emissiefactoren pluimvee; Advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Wageningen Livestock Research, Rapport 1015</li> </ul>

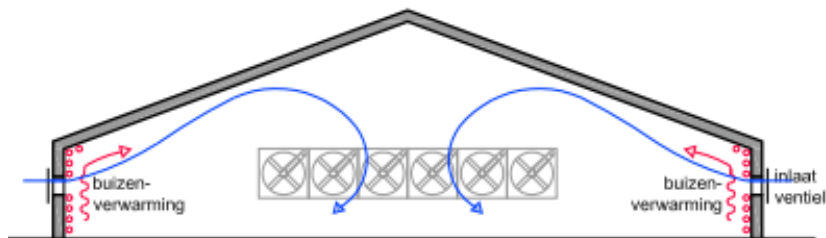
## Pluimveestal met buizenverwarming



## Plattegrond



### Uitvoering bij nokventilatie of combinatie van nok- & lengteventilatie



### Uitvoering bij lengteventilatie

 Verwarmingstoestel

NAAM: Stal met buizenverwarming	<b>NUMMER:</b> BWL 2017.01.V2
	<b>SYSTEEMBESCHRIJVING:</b> juli 2018