

Nummer systeem	BWL 2017.01.V4	
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	Maart 2023	
Vervangt	BWL 2017.01.V3	
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 zijn twee uitvoeringen mogelijk: A. verwarmingsbuizen langs de zijgevel; hierbij wordt gebruik gemaakt van de thermische opstijging van warme lucht van de verwarmingsbuizen welke aan de binnenzijde van de stal onder de luchtinlaat zijn geplaatst. De luchtinlaat kan bestaan uit wandventielen in de zijmuren. De warmte van de warmtebuizen stijgt op door thermiek en beweegt zich samen met de binnenkomende lucht van de luchtinlaten naar het midden van de stal. B. verwarmingsbuizen onder luchtaanvoerkokers in het dak (gelijkdrukventilatie); de warme lucht van de buizen wordt meegezogen door de binnenkomende lucht vanuit de inblaaskokers. De gemengde lucht wordt regelmatig verspreid over de gehele oppervlakte van de stal. 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	Vloer- en wanduitvoering-uitvoering	De totale stalvloerconstructie inclusief eventueel onderliggende zandlaag moet een warmteweerstand (Rc-waarde) hebben van minimaal 0,5. Voor de totale wandconstructie geldt een Rc-waarde van minimaal 1,5.
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 een verbrandingstoestel ¹ aanwezig zijn dat 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	Variant A ²	De warmtebuizen zijn gesitueerd aan de binnenzijde van de stal onder en/of boven de luchtinlaat.
	Variant B ²	De warmtebuizen zijn aangebracht onder luchtaanvoerkokers van een gelijkdrukstelsel, waarbij de aanvoerkokers gelijkmatig zijn verdeeld over het dakoppervlak. De luchtuitblaasopeningen van de aanvoerkokers zorgen voor een gelijkmatige verdeling van de uitstromende lucht over het gehele vloeroppervlak van de stal.

¹ 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.

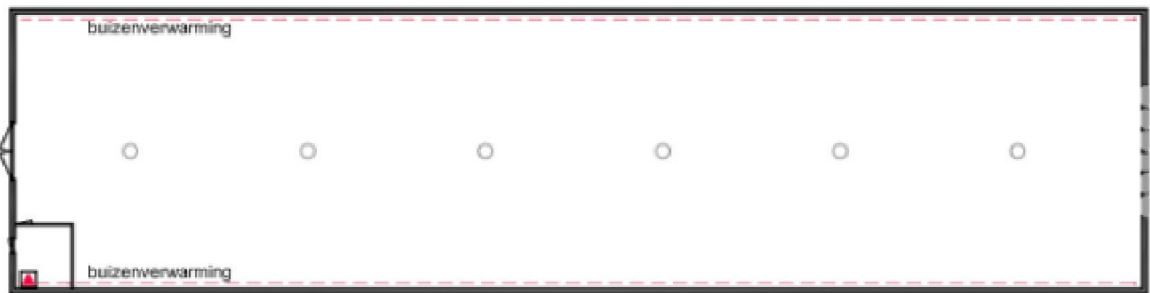
² Het buizenverwarmingssysteem kan niet worden toegepast in een overdekte uitloop. Dit omdat bij een hoge dierbezetting in combinatie met een verminderde werking van de verwarming in de uitloop zelf de emissiefactor niet gehaald kan worden.

		De hoogte van de uitblaasopeningen bevinden zich tussen de muurplaathoogte van de zijgevels en de nok van de stal. Definitieve hoogte volgens voorschriften leverancier.
		Eventueel zijn er (regelbare) voorzieningen aangebracht in de aanvoerkokers waarmee warme lucht uit de nok van de stal wordt meegezogen met de ingeblazen verse lucht.
4c		Vorm en dikte van de warmtebuizen volgens opgave leverancier. Geldt voor beide varianten.
5	Registratie-apparatuur	De volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: - apparatuur voor het registreren van het aanstaan van gerealiseerde temperatuurcurve; - apparatuur voor het registreren van het gerealiseerde ventilatiedebiet; - apparatuur voor registreren van de luchtvochtigheid in de stal.
6a	Capaciteit nieuwbouw	De dimensionering van het verbrandingstoestel en de warmtebuizen moet aansluiten bij de gevraagde capaciteit van minimaal 100 W/m ² of bij de te installeren totale capaciteit die nodig is volgens de warmtebalansberekening. De te installeren totale warmtecapaciteit kan met een warmtebalansberekening worden bepaald.
6b	Capaciteit bestaande stallen	De dimensionering van het verbrandingstoestel en de warmtebuizen moet aansluiten bij de gevraagde capaciteit van minimaal 125 W/m ² of bij de te installeren totale capaciteit die nodig is volgens de warmtebalansberekening. De te installeren totale warmtecapaciteit kan met een warmtebalansberekening worden bepaald.
Het gebruik van het systeem		
	Onderdeel	Gebruikseis
a	Leefoppervlak	<u>Bij (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok tot 19 weken:</u> minimaal 900 cm ² en maximaal 1100 cm ² per dier bij opzet (8,3 à 11,1 dieren per m ²).
b	Luchtstroming variant A	De warmte van de warmtebuizen stijgt op door thermiek en beweegt zich samen met de binnenkomende lucht van de luchtinlaten naar het midden van de stal.
	Luchtstroming variant B	De lucht uit de uitstroomopeningen van de inblaaskokers wordt over 360° verdeeld uitgeblazen, waarbij de opgewarmde lucht vanaf de warmtebuizen en vanuit de nok wordt meegezogen.
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 naarmate 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: - de temperatuurcurve - het gerealiseerde ventilatiedebiet - de gerealiseerde luchtvochtigheid

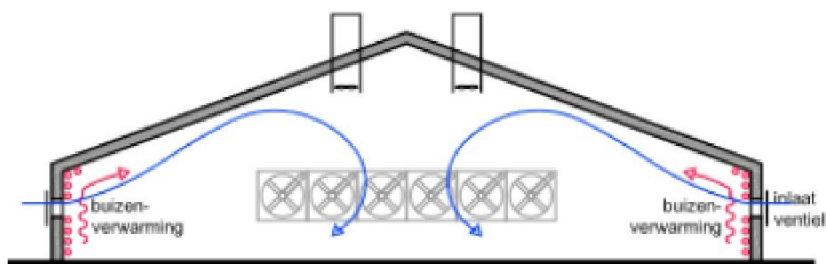
Emissiefactor	<u>Vleeskuikens:</u> 0,021 kg NH ₃ per dierplaats per jaar (Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok; tot 19 weken: 0,25 kg NH ₃ per dierplaats per jaar <u>Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok; tot 6 weken:</u> 0,05 kg NH ₃ per dierplaats per jaar
Verwijzing meetrapport	• Onderzoek ammoniakemissie aan vleeskuikenstallen met buizenverwarming (BL2016.6349.02-V11, september 2016) • Actualisering ammoniak emissiefactoren pluimvee; advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Wageningen Livestock Research, Rapport 1015

Pluimveestal met buizenverwarming

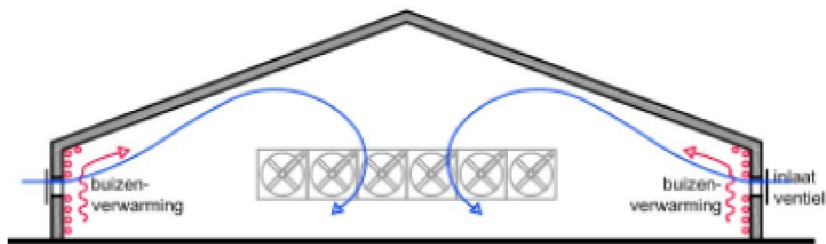
Variante 1. Met inkomende lucht d.m.v. wandventielen in de zijmuur



Plattegrond

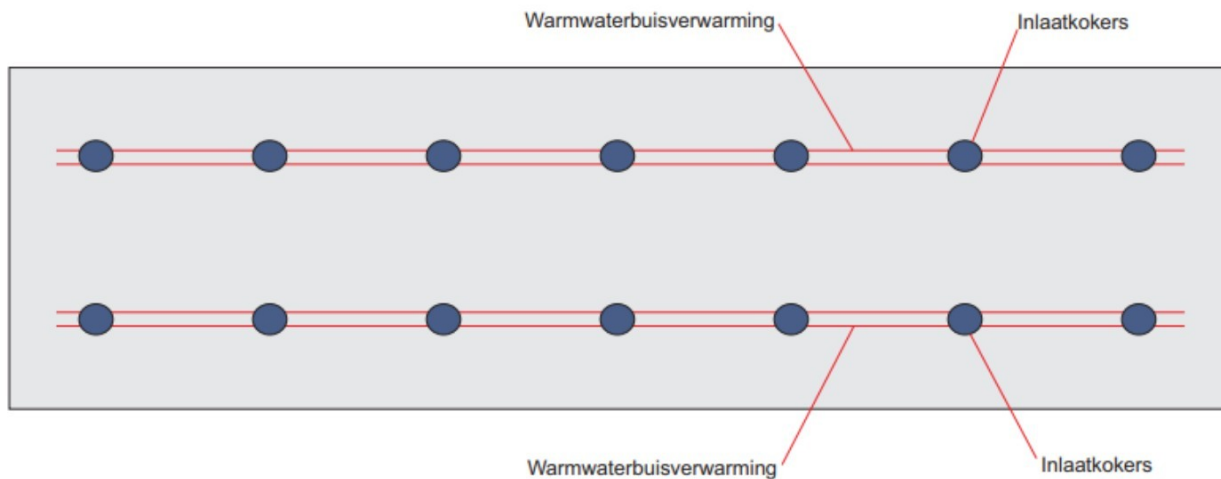


Uitvoering bij nokventilatie of combinatie van nok- & lengteventilatie

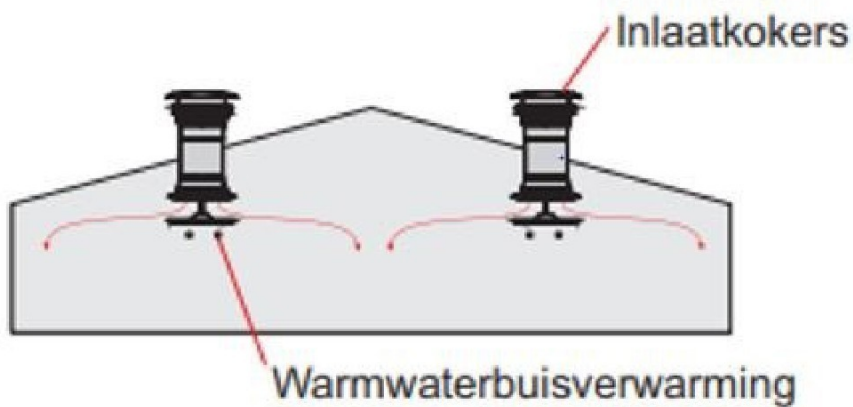


Uitvoering bij lengteventilatie

Variant 2. Met inkomende lucht d.m.v. inlaatkokers in het dak



Plattegrond



Uitvoering bij luchtinlaat via inblaaskokers in het dak

NAAM: Stal met buizenverwarming	NUMMER: BWL 2017.01.V4
	SYSTEEMBESCHRIJVING: maart 2023