

<b>Rav-nummer</b>	<b>BWL 2011.13.V6</b>	
<b>Naam systeem</b>	<b>Stal met warmteheaters met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag</b>	
<b>Diercategorie</b>	<b>Opfokhennen en -hanen van legrassen (E 1.16), (groot )-ouderdieren van vleeskuikens in opfok (E 3.7), vleeskuikens (E 5.14), ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken (F 1.6) en van 6 tot 30 weken (F 2.6) en vleeskalkoenen (F 4.8)</b>	
<b>Systeembeschrijving van</b>	<b>Mei 2021</b>	
<b>Vervangt</b>	<b>BWL 2011.13.V5 van november 2017</b>	
<b>Werkingsprincipe</b>	Ammoniakemissiebeperking is gebaseerd op het drogen en verwarmen van de mest-/strooisellaag door middel van warmteheaters en continu draaiende circulatieventilatoren. Door het mengen van de stallucht wordt een gelijkmatige temperatuur in de gehele stal bereikt. De mest/strooisellaag wordt gedroogd en de kooldioxide (CO <sub>2</sub> ) wordt bij de dieren verreven.	
<b>DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; BOUWKUNDIG</b>		
	<b>Onderdeel</b>	<b>Uitvoeringseis</b>
1	Vloeruitvoering	De totale stalvloerconstructie inclusief eventueel onderliggende zandlaag moet een warmteweerstand (Rc-waarde) hebben van minimaal 0,5.
<b>DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; TECHNISCHE VOORZIENINGEN</b>		
	<b>Onderdeel</b>	<b>Uitvoeringseis</b>
2	Huisvestingsvorm	Volledig strooiselvloer
3	Drinkwater	Drinkwatervoorziening voorzien van antimorssysteem
4a	Verwarmings- en luchtcirculatie-systeem	Er moet sprake zijn van goed onderhouden en brandveilige warmteheaters <sup>1</sup> die bestaan uit een warmtebron met ventilatoren voor de warme luchtverdeling

<sup>1</sup> Het gaat er om dat lucht kan worden opgewarmd en dat deze lucht wordt verdeeld. De verbrandingskamer waarin een brandstof wordt verbrand mag daarbij in de heater aanwezig zijn (direct gestookte heater). De verbrandingskamer moet daarbij een aanvoerkanaal hebben voor de aanvoer van verbrandingslucht van buiten de stal en afvoerkanalen voor de afvoer van rookgassen naar buiten de stal (gesloten verbranding). Ook is het mogelijk dat elders buiten de dierruimte een verbrandingstoestel staat en de warmte via leidingen wordt overgebracht naar de heaters (indirect gestookte heater)

4b		<p>De warmteheaters voor verwarming van de stal worden verdeeld over de stallengte onder de nok van de stal en/of langs de zijgevel van de stal opgehangen.</p> <p>Bij plaatsing van de warmteheaters onder de nok hangt deze maximaal 1,5 meter onder de nok.</p> <p>Bij plaatsing van de warmteheaters langs de zijgevel hangt deze op maximaal 1,5 meter afstand van de gevel en op maximaal 1,5 meter afstand boven de vloer<sup>2</sup>.</p> <p>Wanneer de warmteheaters buiten de stal zijn geplaatst wordt de opgewarmde lucht door elke heater evenwijdig aan de zijgevel uitgeblazen op maximaal 1,5 meter afstand van de gevel en op maximaal 1,5 meter afstand boven de vloer<sup>3</sup>.</p> <p>De opgewarmde lucht wordt met circulatieventilatoren vermengd met warme lucht in de stal.</p>
4c		<p>De minimaal geïnstalleerde ventilatorcapaciteit van de warmteheater bedraagt 0,35 m<sup>3</sup> per dierplaats per uur (of 8 m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup> staloppervlak). Indien de ventilatorcapaciteit van de warmteheater regelbaar is, is daarvoor een frequentieregelaar aanwezig.</p>
4d		<p>Bij plaatsing van de warmteheaters in de nok kan de blaasrichting van de heaters zowel naar één, als vanuit het midden naar beide eindgevels gericht zijn.</p> <p>Bij plaatsing van de warmteheaters langs de zijgevel moet de blaasrichting van alle heaters gelijk zijn aan, of tegengesteld zijn aan, de draairichting van de wijzers van de klok. Er mogen hierbij geen tegengestelde luchtstromen ontstaan.</p>
4e	Circulatie-ventilatoren	<p>De circulatieventilatoren hangen in lijn met de warmteheaters op een onderlinge afstand van maximaal 20 meter.</p> <p>Bij plaatsing van de warmteheaters onder de nok van de stal hangen de circulatieventilatoren op maximaal 1,5 meter onder de nok van de stal.</p> <p>Bij plaatsing van de warmteheaters langs de zijgevel van de stal hangen de circulatieventilatoren op maximaal 1,5 meter afstand van de gevel en op maximaal 1,5 meter afstand boven de vloer<sup>4</sup>.</p>
4f		<p>De circulatieventilatoren houden continu de luchtbeweging in de stal op gang. De blaasrichting van de circulatieventilatoren is gelijk aan de blaasrichting van de warmteheater.</p>
4g		<p>De minimaal geïnstalleerde capaciteit van de circulatieventilatoren is 20 m<sup>3</sup> per m<sup>2</sup> staloppervlak.</p>
5	Registratie-apparatuur	<p>De volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apparatuur voor het registreren van het aanstaan van de warmteheaters (urenteller);</li> <li>- apparatuur voor het registreren van de gerealiseerde temperatuurcurve, binnen- en buitentemperatuur;</li> <li>- apparatuur voor registreren van het gerealiseerde ventilatiedebiet</li> <li>- apparatuur voor registreren van de curve ventilatorcapaciteit circulatieventilatoren</li> </ul>

<sup>2</sup> De afstanden worden gemeten vanaf de buitenkant van de heater.

<sup>3</sup> De afstanden worden gemeten vanaf de buitenkant van de uitblaasopening van de heater in de dierruimte

<sup>4</sup> De afstand wordt gemeten vanaf de buitenkant van de circulatieventilator.

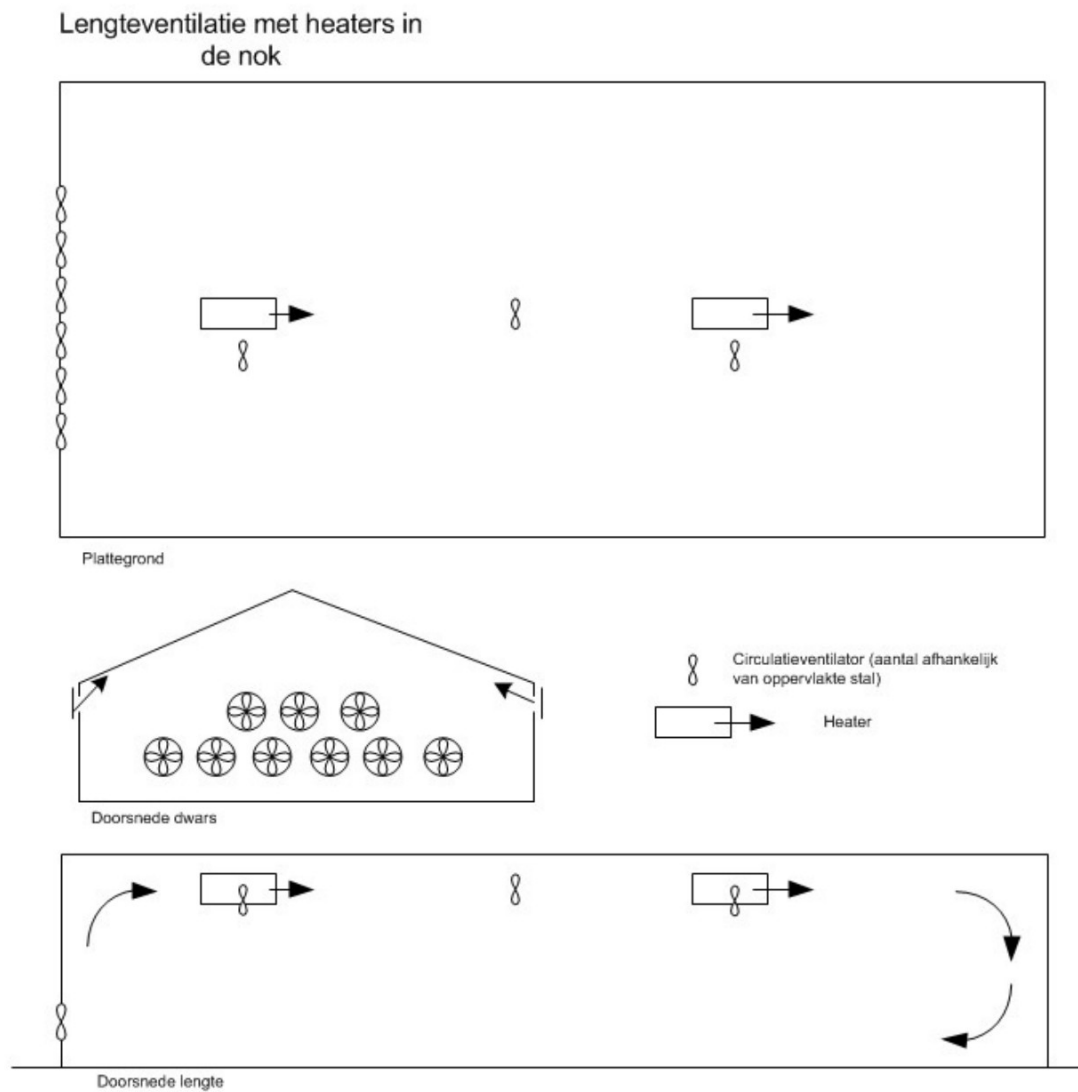
6	Capaciteit	<p>Als vuistregel worden de volgende te installeren verwarmingscapaciteiten gehanteerd (bij een gewenste staltemperatuur van 35°C):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nieuwbouwstallen; 100 W/m<sup>2</sup></li> <li>- bestaande stallen; 125 W/m<sup>2</sup></li> </ul> <p>Voor vleeskalkoenen kunnen afwijkende situaties voorkomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- naast de ruimteverwarming door de heaters is ook plaatselijke verwarming aanwezig: de capaciteit van de heaters kan dan worden verlaagd (de gewenste ruimtetemperatuur is 25 - 28°C).</li> <li>- een deel van de dieren (meestal de hanen) worden naar een andere stal overgebracht na een opfokperiode van ca. 6 weken: in deze stal is een lagere ruimtetemperatuur nodig, van 20 - 23°C. De capaciteit van de heaters kan hierop worden afgestemd</li> </ul> <p>Voor alle situaties geldt: berekening capaciteit heaters door leverancier.</p>
<b>HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM</b>		
	<b>Onderdeel</b>	<b>Gebruikseis</b>
a	Leefoppervlak	<p><u>Bij (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok tot 19 weken:</u> minimaal 900 cm<sup>2</sup> en maximaal 1100 cm<sup>2</sup> per dier bij opzet (8,3 à 11,1 dieren per m<sup>2</sup>)</p> <p><u>Bij ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken:</u> Minimaal 625 cm<sup>2</sup> per dier bij opzet (16 dieren per m<sup>2</sup>)</p> <p><u>Bij ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6-30 weken:</u> Minimaal 1330 cm<sup>2</sup> per dier bij opzet (7,5 dieren per m<sup>2</sup>)</p> <p><u>Bij vleeskalkoenen:</u> Mannelijke dieren: Minimaal 3330 cm<sup>2</sup>/dier bij opzet (3,0 dieren per m<sup>2</sup>) Vrouwelijke dieren: Minimaal 2040 cm<sup>2</sup>/dier bij opzet (4,9 dieren per m<sup>2</sup>)</p>
b	Luchtstroming	Door het continu aanstaan van de circulatieventilatoren wordt de stallucht goed verdeeld over het strooiseloppervlak.
c	Instelling temperatuurcurve	De verwarming wordt ingeschakeld naar mate er behoefte is aan extra warmte in de stal, hiervoor wordt de temperatuurcurve gevolgd.
d	Instelling ventilator in warmteheater wanneer er verwarmd wordt	De verwarming wordt ingeschakeld wanneer de ruimtetemperatuur onder de daartoe ingestelde temperatuur komt, bij het verwarmen draait de ventilator in de heater.
e	Instelling ventilator in warmteheater wanneer er niet verwarmd wordt	Wanneer er geen extra warmtebehoefte is en er dus niet bij verwarmd wordt, staat de ventilator in de heater uit.
f1	Instelling circulatie-ventilatoren	De circulatieventilatoren draaien bij plaatsing van de dieren op minimaal 20% capaciteit. Dit wordt opgevoerd naar minimaal 30%, zodra de maximum capaciteit van de warmteheaters is bereikt. De capaciteit mag worden geregeld op basis van de ventilatorcapaciteit voor totale luchtverversing. Wanneer er niet meer wordt bij verwarmd dienen de circulatieventilatoren op minimaal 30% van de capaciteit te draaien. Bij maximale ventilatiebehoefte dient de capaciteit van de circulatieventilatoren ook 100% te zijn.
f2		De circulatieventilator die zich binnen enkele meters van de uitworp van de warmteheater bevindt mag tijdens het verwarmen worden uitgeschakeld <sup>5</sup> .

5 De werking van de circulatieventilator wordt tijdens het verwarmen overgenomen door de ventilator in de heater.

g	Registratie	<p>Ten behoeve van een controle op de werking van het systeem moeten de volgende gegevens automatisch worden geregistreerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- het aan staan van de warmteheaters;</li> <li>- het aan staan van de circulatieventilatoren en het verloop van de capaciteit over een ronde. Dit om vast te stellen dat er continu voldoende drooglucht over het strooiselbed wordt geblazen;</li> <li>- de temperatuurcurve.</li> </ul>
<b>Emissiefactor</b>		<p><u>Opfokhennen en -hanen van legrassen; jonger dan 18 weken:</u> 0,088 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar</p> <p><u>(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok:</u> 0,129 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar</p> <p><u>Vleeskuikens:</u> 0,035 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar</p> <p><u>Scharrelvleeskuikens:</u> 0,035 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar</p> <p><u>Biologische vleeskuikens:</u> 0,035 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar</p> <p><u>Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken:</u> 0,08 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar</p> <p><u>Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok van 6 tot 30 weken:</u> 0,24 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar</p> <p><u>Vleeskalkoenen:</u> 0,35 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats per jaar</p>
<b>Verwijzing meetrapport</b>		<p>Onderzoek ammoniakemissies Wesselmanheaters (BL2009.13756.01, versie 3, maart 2009)</p> <p>Actualisering ammoniak emissiefactoren pluimvee; Advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Wageningen Livestock Research, Rapport 1015</p>

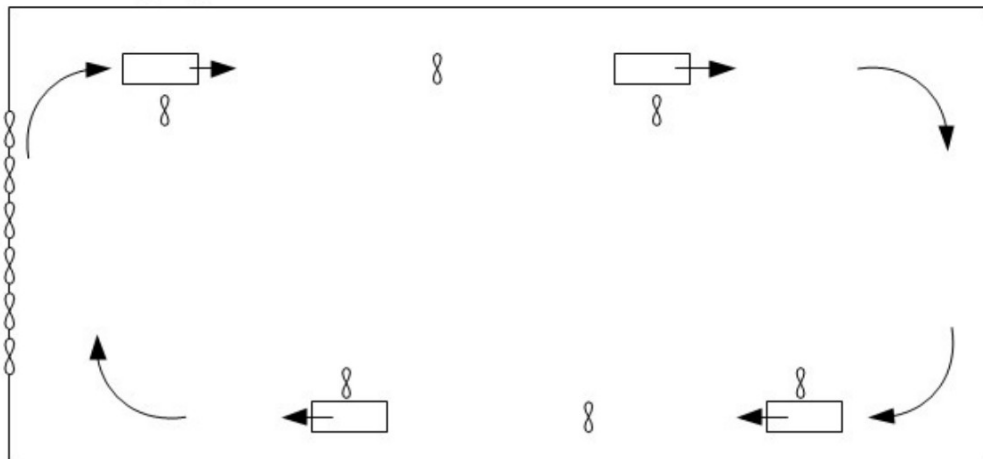
## Plattegrond en dwarsdoorsnede bij toepassen van warmteheaters en circulatieventilatoren

### Uitvoeringen met lengteventilatie:

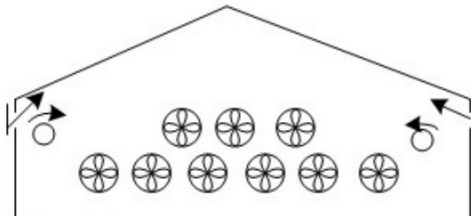


Opm.: de blaasrichting van de warmteheaters kan ook vanuit het midden naar beide zijden zijn gericht.

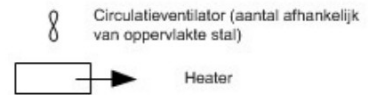
# Lengteventilatie met heaters langs zijgevels



Plattegrond

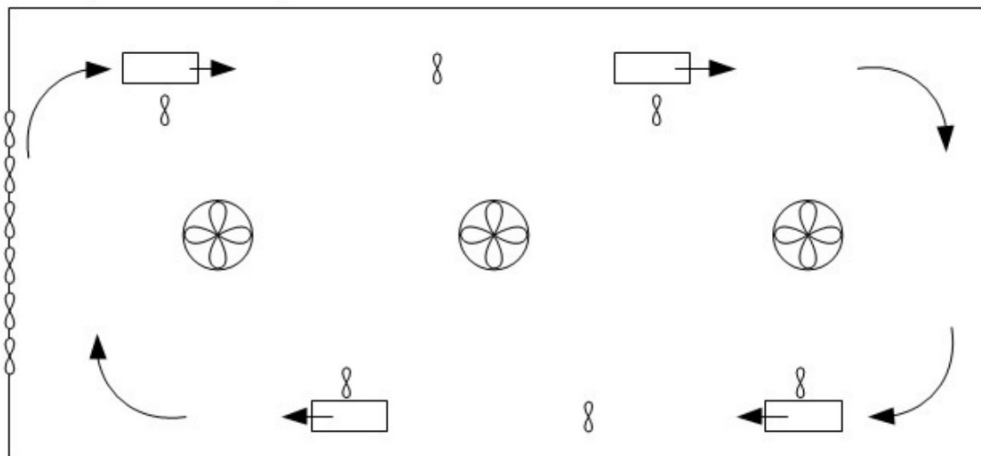


Doorsnede dwars

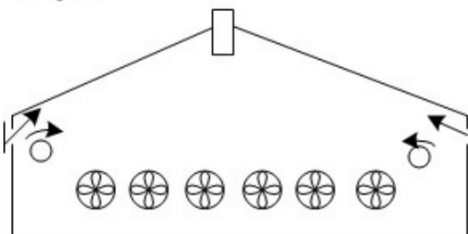


Uitvoeringen bij nokventilatie (of combinatie nok- en gevelventilatie):

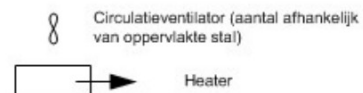
Regelbare ventilatoren in nok  
(combi-ventilatie)



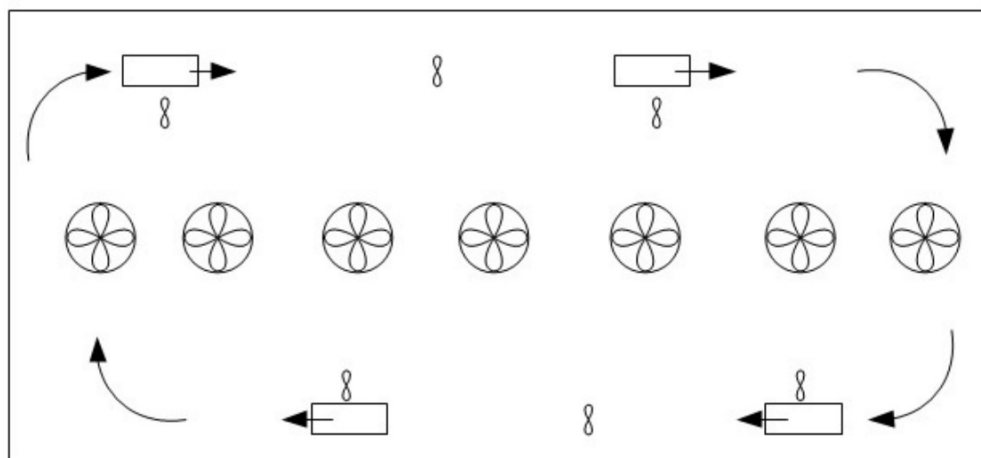
Plattegrond



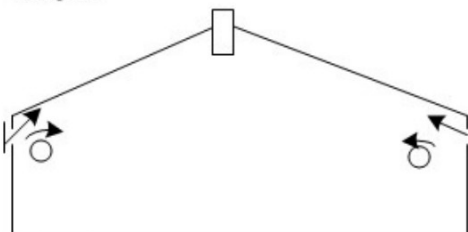
Doorsnede dwars



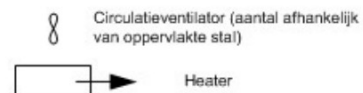
Ventilatoren in de nok



Plattegrond



Doorsnede dwars



Opm.: De warmteheaters kunnen bij deze variant ook in de nok worden geplaatst. Echter vanwege negatief effect op de luchtbeweging heeft dit niet de voorkeur.

Naam: Stal met warmteheaters met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag	Nummer: BWL 2011.13.V6 Systeembeschrijving mei 2021
---	--