

Bijlage 6

Diertabellen, beschrijving huisvestingssystemen en mestopslag

- Diertabel
- Beschrijving huisvestingssystemen (BWL)
- Beschrijving (tijdelijke) mestopslaglocatie

Diertabel

Datum :	10-3-2021	AGRA-MATIC ADVIES MILIEU BOUW Tel. : 0318-675400 E-mail : info@agra-matic.nl Adviseur : Jan Bouwman Specialist : Lisette Roukens																	
Naam aanvrager	Mts. De Groot																		
Adres	Vossenburg 1																		
Postcode en plaats	9605 PZ Kiel Windeweer																		
Adres bedrijf	Vossenburg 1																		
Postcode en plaats	9605 PZ Kiel Windeweer																		

VERGUND (0-A)		Wabo+Wnb		26-1-2011 en 9-2-1011		Ammoniakemissie			Toetsing Beh ammoniak			Geuremissie		Fijn stofemissie PM2,5 *			Fijn stofemissie PM10		Toetsing Beh fijn stof PM10	
Diercategorie	Stal	RAV code	Huisvestingssysteem	BWL/GL-nummer	Versie nummer	Aantal dieren	Kg NH ₃ p.pl.p.j.	kg NH3 totaal	Kolomindeling keuze A/B/C	Kg NH3 Besl Hv	Kg NH3 Besl Hv	Geuremissie-factor/dier	Geuremissie-totaal in OU/s	Fijnstof PM2,5 in gr/dier/jr	Fijnstof PM2,5 totaal in gr/jr	Fijnstof PM2,5 totaal in gr/s	Fijnstof PM10 in gr/dier/jr	Fijnstof PM10 totaal in gr/jr	Fijnstof PM10 in gr/dier/jr	Fijnstof PM10 totaal in gr/jr
Vleeskuikens	B	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V1	35400	0,035	1239,00	A	0,045	1593,00	0,33	11682,00	1,6	56.640	0,00180	22	778.800	22	778.800
Vleeskuikens	C	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V1	66600	0,035	2331,00	A	0,045	2997,00	0,33	21978,00	1,6	106.560	0,00338	22	1.465.200	22	1.465.200
Vleeskuikens	D1	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V1	50750	0,035	1776,25	A	0,045	2283,75	0,33	16747,50	1,6	81.200	0,00257	22	1.116.500	22	1.116.500
Vleeskuikens	D2	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V1	50750	0,035	1776,25	A	0,045	2283,75	0,33	16747,50	1,6	81.200	0,00257	22	1.116.500	22	1.116.500
Vleeskuikens	E1	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V1	50750	0,035	1776,25	A	0,045	2283,75	0,33	16747,50	1,6	81.200	0,00257	22	1.116.500	22	1.116.500
Vleeskuikens	E2	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V1	50750	0,035	1776,25	A	0,045	2283,75	0,33	16747,50	1,6	81.200	0,00257	22	1.116.500	22	1.116.500
-	-	-	-	-			0	0,00		0	0,00	0	0,00	0,0	0	0,00000	0	0	0	0
TOTAAL								10675,00				13725,00	100650,00	488.000			6.710.000		6.710.000	

* Op basis van het Wur Rapport 496: Emissiefactoren methaan, lachgas en PM2,5 voor stalsystemen, inclusief toelichting

voldoet aan Beh NH3

voldoet aan Beh PM10

Aanvraag situatie (1-A)			2021		Ammoniakemissie				Toetsing Beh ammoniak			Geuremissie		Fijn stofemissie PM2,5 *			Fijn stofemissie PM10		Toetsing Beh fijn stof PM10	
		RAV			Versie	Aantal	Kg NH ₃	kg NH3		Kg NH3	Kg NH3	Geuremissie-	Geuremissie	Fijnstof PM2,5	Fijnstof PM2,5	Fijnstof PM2,5	Fijnstof PM10	Fijnstof PM10	Fijnstof PM10	Fijnstof PM10
Diercategorie	Stal	code	Huisvestingssysteem	BWL/GL-nummer	nummer	dieren	p.pl.p.j.	totaal	keuze A/B/C	Besl Hv	Besl Hv	factor/dier	totaal in OU/s	in gr/dier/jr	totaal in gr/jr	totaal in gr/s	in gr/dier/jr	totaal in gr/jr	in gr/dier/jr	totaal in gr/jr
Vleeskuikens	B	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V7	24725	0,035	865,38	A	0,045	1112,63	0,33	8159,25	1,6	39.560	0,00125	22	543.950	22	543.950
Vleeskuikens	C	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V7	47455	0,035	1660,93	A	0,045	2135,48	0,33	15660,15	1,6	75.928	0,00241	22	1.044.010	22	1.044.010
Vleeskuikens	D1	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V7	34596	0,035	1210,86	A	0,045	1556,82	0,33	11416,68	1,6	55.354	0,00176	22	761.112	22	761.112
Vleeskuikens	D2	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V7	35280	0,035	1234,80	A	0,045	1587,60	0,33	11642,40	1,6	56.448	0,00179	22	776.160	22	776.160
Vleeskuikens	E	E 5.11	stal met luchtmengsysteem icm warmtewisselaar	BWL 2010.13.	V6	40736	0,021	855,46	C	0,024	977,66	0,33	13442,88	0,0	0	0,00000	0	0	16	651.776
Nageschakelde techniek	E	E 7.6	warmtewisselaar; 31% emissiereductie fijn stof	BWL 2011.02.	V5	40736	0	0,00	C	0	0,00	0	0,00	1,1	44.973	0,00143	15,18	618.372	0	0
Vleeskuikens	F	E 5.11	stal met luchtmengsysteem icm warmtewisselaar	BWL 2010.13.	V6	40736	0,021	855,46	C	0,024	977,66	0,33	13442,88	0,0	0	0,00000	0	0	16	651.776
Nageschakelde techniek	F	E 7.6	warmtewisselaar; 31% emissiereductie fijn stof	BWL 2011.02.	V5	40736	0	0,00	C	0	0,00	0	0,00	1,1	44.973	0,00143	15,18	618.372	0	0
Vleeskuikens	G	E 5.11	stal met luchtmengsysteem icm warmtewisselaar	BWL 2010.13.	V6	40736	0,021	855,46	C	0,024	977,66	0,33	13442,88	0,0	0	0,00000	0	0	16	651.776
Nageschakelde techniek	G	E 7.6	warmtewisselaar; 31% emissiereductie fijn stof	BWL 2011.02.	V5	40736	0	0,00	C	0	0,00	0	0,00	1,1	44.973	0,00143	15,18	618.372	0	0
Vleeskuikens	H	E 5.11	stal met luchtmengsysteem icm warmtewisselaar	BWL 2010.13.	V6	40736	0,021	855,46	C	0,024	977,66	0,33	13442,88	0,0	0	0,00000	0	0	16	651.776
Nageschakelde techniek	H	E 7.6	warmtewisselaar; 31% emissiereductie fijn stof	BWL 2011.02.	V5	40736	0	0,00	C	0	0,00	0	0,00	1,1	44.973	0,00143	15,18	618.372	0	0
-	-	-	-	-			0	0,00		0	0,00	0	0,00	0,0	0	0,00000	0	0	0	0
TOTAAL								8393,78	10303,18			100650,00		407.180		0,01291	5.598.722		5.732.336	

* Op basis van het Wur Rapport 496: Emissiefactoren methaan, lachgas en PM2,5 voor stalsystemen, inclusief toelichting

voldoet aan Beh NH3

voldoet aan Beh PM10

Aanvraag situatie (1-B)			2021 met overdekte uitloop			Ammoniakemissie			Toetsing Beh ammoniak			Geuremissie		Fijn stofemissie PM2,5 *			Fijn stofemissie PM10		Toetsing Beh fijn stof PM10	
		RAV			Versie	Aantal	Kg NH ₃	kg NH3		Kg NH3	Kg NH3	Geuremissie-	Geuremissie	Fijnstof PM2,5	Fijnstof PM2,5	Fijnstof PM2,5	Fijnstof PM10	Fijnstof PM10	Fijnstof PM10	Fijnstof PM10
Diercategorie	Stal	code	Huisvestingssysteem	BWL/GL-nummer	nummer	dieren	p.pl.p.j.	totaal	keuze A/B/C	Besl Hv	Besl Hv	factor/dier	totaal in OU/s	in gr/dier/jr	totaal in gr/jr	totaal in gr/s	in gr/dier/jr	totaal in gr/jr	in gr/dier/jr	totaal in gr/jr
Vleeskuikens	B	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V7	19032	0,035	666,12	A	0,045	856,44	0,33	6280,56	1,6	30.451	0,00097	22	418.704	22	418.704
Vleeskuikens	C	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V7	36528	0,035	1278,48	A	0,045	1643,76	0,33	12054,24	1,6	58.445	0,00185	22	803.616	22	803.616
Vleeskuikens	D1	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V7	26628	0,035	931,98	A	0,045	1198,26	0,33	8787,24	1,6	42.605	0,00135	22	585.816	22	585.816
Vleeskuikens	D2	E 5.10	warmteheaters en ventilatoren in de stal	BWL 2009.14.	V7	27156	0,035	950,46	A	0,045	1222,02	0,33	8961,48	1,6	43.450	0,00138	22	597.432	22	597.432
Vleeskuikens	E	E 5.11	stal met luchtmengsysteem icm warmtewisselaar	BWL 2010.13.	V6	39276	0,021	824,80	C	0,024	942,62	0,33	12961,08	0,0	0	0,00000	0	0	16	628.416
Nageschakelde techniek	E	E 7.6	warmtewisselaar; 31% emissiereductie fijn stof	BWL 2011.02.	V5	39276	0	0,00	C	0	0,00	0	0,00	1,1	43.361	0,00137	15,18	596.210	0	0
Vleeskuikens	F	E 5.11	stal met luchtmengsysteem icm warmtewisselaar	BWL 2010.13.	V6	39276	0,021	824,80	C	0,024	942,62	0,33	12961,08	0,0	0	0,00000	0	0	16	628.416
Nageschakelde techniek	F	E 7.6	warmtewisselaar; 31% emissiereductie fijn stof	BWL 2011.02.	V5	39276	0	0,00	C	0	0,00	0	0,00	1,1	43.361	0,00137	15,18	596.210	0	0
Vleeskuikens	G	E 5.11	stal met luchtmengsysteem icm warmtewisselaar	BWL 2010.13.	V6	39276	0,021	824,80	C	0,024	942,62	0,33	12961,08	0,0	0	0,00000	0	0	16	628.416
Nageschakelde techniek	G	E 7.6	warmtewisselaar; 31% emissiereductie fijn stof	BWL 2011.02.	V5	39276	0	0,00	C	0	0,00	0	0,00	1,1	43.361	0,00137	15,18	596.210	0	0
Vleeskuikens	H	E 5.11	stal met luchtmengsysteem icm warmtewisselaar	BWL 2010.13.	V6	39276	0,021	824,80	C	0,024	942,62	0,33	12961,08	0,0	0	0,00000	0	0	16	628.416
Nageschakelde techniek	H	E 7.6	warmtewisselaar; 31% emissiereductie fijn stof	BWL 2011.02.	V5	39276	0	0,00	C	0	0,00	0	0,00	1,1	43.361	0,00137	15,18	596.210	0	0
-	-	-	-	-			0	0,00		0	0,00	0	0,00	0,0	0	0,00000	0	0	0	0
TOTAAL								7126,22	8690,98			87927,84		348.393		0,01105	4.790.407		4.919.232	

* Op basis van het Wur Rapport 496: Emissiefactoren methaan, lachgas en PM2,5 voor stalsystemen, inclusief toelichting

voldoet aan Beh NH3

voldoet aan Beh PM10

Nummer systeem	BWL 2009.14.V7	
Naam systeem	Stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren	
Diercategorie	Opfokhennen en –hanen van legrassen (E 1.11), (groot-) ouderdieren van vleeskuikens in opfok (E 3.4), vleeskuikens (E 5.10), ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken en 6 tot 30 weken (F 1.3), (F 2.3),en vleeskalkoenen (F 4.5)	
Systeembeschrijving van	Januari 2020	
Vervangt	BWL 2009.14.V6 van november 2017	
Werkingsprincipe	Ammoniakemissiebeperking is gebaseerd op het drogen en verwarmen van de mest-/strooisellaag door middel van (indirect gestookte) warmteheaters en ventilatoren. Deze zorgen ervoor dat er warme lucht van boven uit de stal naar onderen wordt gebracht. Vervolgens wordt deze lucht opgewarmd door een warmtewisselaar voorzien van een ventilator (heater) en over het strooisel uitgeblazen. Door het mengen van de stallucht wordt een gelijkmatige temperatuur in de gehele stal bereikt.De mest/strooisellaag wordt gedroogd en de zware CO ₂ wordt bij de dieren verdreven.	
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	<u>Bij opfokhennen en –hanen van legrassen:</u> Roostervloeren met beunen in combinatie met strooiselvloer. Maximaal 2/3 deel van het leefoppervlak ¹ is roostervloer. In het midden van de stal moet een strooiselvloer aanwezig zijn. <u>Bij de andere diercategorieën:</u> Volledig strooiselvloer
3	Drinkwater	Drinkwatervoorziening voorzien van antimorssysteem

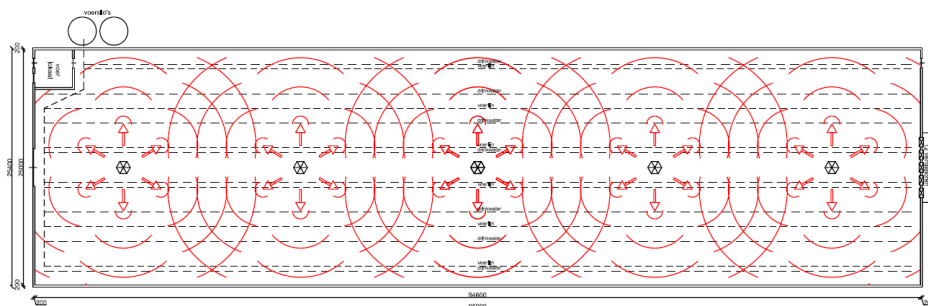
¹ Voor het begrip leefoppervlakte bij opfokleghennen is geen definitie opgenomen in wet- en regelgeving. In de praktijk geldt dat de volgende onderdelen van de stalinrichting hierbij worden meegerekend: alle aanwezige roosters, aanvliegplateaus tot 40 cm breed en zitstokken (per cm zitstok 30 cm² oppervlak). Als meerdere zitstokken naast elkaar zijn aangebracht (alsof in een plateau), gelden als maat de buitenste zitstokken en de lengte van het systeem (net als bij roosters).

4a	Verwarmings- en luchtcirculatiesysteem	Er moet sprake zijn van onderhoudsarme en brandveilige (indirect gestookte) warmteheaters die bestaan uit een convector met ventilator, eventueel aangevuld met een verbrandingsruimte voor gas.
4b		<u>Warmteheater met warm water</u> Heater aangesloten op warmtebron buiten de ruimte die beschikbaar is voor dieren. <u>Indirect gestookte warmteheater</u> RVS indirect gestookte warmteheater met propaan- of aardgas als brandstof. Verbrandingslucht aanvoer van buiten de stal en afvoer van rookgassen ook naar buiten de stal, via een dubbelwandige schoorsteen.
4c		<u>Warmteheater met warm water</u> Heater aan bovenzijde voorzien van flexibele vierkante schacht of afneembare vaste schacht. De bovenzijde van de schacht bevindt zich op maximaal 2 meter afstand van het hoogste punt van het plafond van de stal. <u>In natuurlijk geventileerde stallen met open nok mag de schacht achterwege blijven om te voorkomen dat er buitenlucht wordt aangezogen.</u> <u>Indirect gestookte warmteheater</u> Aanvullend op bovenstaande specificaties, flexibele verbrandingsluchttoevoer- en rookgasafvoerkanalen
4d		De heaters worden onder de nok, verdeeld over de stallengte opgehangen. De heaters hangen maximaal 25 meter uit elkaar.
4e		De warmteheater is aan de onderzijde voorzien van een zeskantige verdeelbak voorzien van beweegbare lamellen of van een vierkantige verdeelbak, voorzien van zowel verticale als horizontale beweegbare lamellen of een ronde conische verdeelplaat. De stand van de lamellen is zodanig dat de lucht goed verdeeld over het strooiseloppervlak wordt geblazen, uitvoering volgens opgave leverancier.
4f		Een bestreken vloeroppervlak van maximaal 450 m ² per heater.
4h		Te installeren capaciteit ventilatoren: minimaal 16 m ³ per m ² staloppervlak per uur
5	Zijkant beunen bij opfokhennen en –hanen van legrassen	De zijkanalen van de beunen dienen open te zijn en met gaaswerk te zijn afgeschermd van de strooiselvloer.
6	Registratieapparatuur	De volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: - apparatuur voor het registreren van het aanstaan van de warmteheaters (urenteller) - apparatuur voor het registreren van de gerealiseerde temperatuurcurve; - apparatuur voor het registreren van het gerealiseerde ventilatiedebiet
7	Capaciteit bestaande stallen	Vleeskalkoenen: Te installeren capaciteit van de heaters is minimaal 125 Watt per m ² bij 25°C omgevingstemperatuur. Capaciteit volgens opgave leverancier. Overige diercategorieën: Te installeren capaciteit van de heaters is minimaal 125 Watt per m ² bij 35°C omgevingstemperatuur. Capaciteit volgens opgave leverancier.
	Capaciteit nieuwe stallen	Vleeskalkoenen: Te installeren capaciteit van de heaters is minimaal 100 Watt per m ² bij 25°C omgevingstemperatuur. Capaciteit volgens opgave leverancier. Overige diercategorieën: Te installeren capaciteit van de heaters is minimaal 100 Watt per m ² bij 35°C omgevingstemperatuur. Capaciteit volgens opgave leverancier.

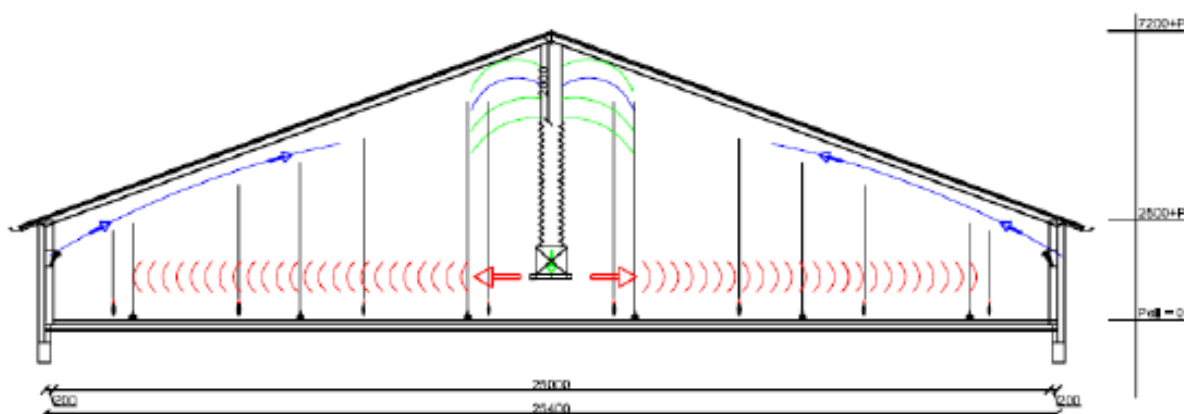
HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Gebruikseis
a	Leefoppervlak	<u>Bij opfokhennen en –hanen van legrassen:</u> Minimaal 625 cm² en maximaal 714 cm² per dier bij opzet (14-16 dieren per m²) <u>Bij (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok tot 19 weken:</u> minimaal 900 cm² en maximaal 1100 cm² per dier bij opzet (8,3 à 11,1 dieren per m²) <u>Bij ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken:</u> Minimaal 625 cm² per dier bij opzet (16 dieren per m²) <u>Bij ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6-30 weken:</u> Minimaal 1330 cm² per dier bij opzet (7,5 dieren per m²) <u>Bij vleeskalkoenen:</u> Mannelijke dieren: Minimaal 3330 cm²/dier bij opzet (3,0 dieren per m²) Vrouwelijke dieren: Minimaal 2040 cm²/dier bij opzet (4,9 dieren per m²)
b	Afstand tussen vloer en onderzijde heater	<u>Bij opfokhennen en –hanen van legrassen:</u> De warmteheaters dienen maximaal 0,5 m boven de strooiselvloer in het midden van de stal te zijn aangebracht, zodat de lucht deels onder de beunen wordt uitgeblazen. <u>Bij de andere diercategorieën:</u> De warmteheaters dienen maximaal 1,5 m boven de vloer te zijn aangebracht.
c	Luchtstroming	De lucht uit het bovenste deel van de stal² wordt via de vierkantige of ronde schacht en de warmteheaters naar beneden geleid en vervolgens goed verdeeld over het strooiseloppervlak geblazen. Bij opfokhennen en –hanen van legrassen dient de lucht voor minimaal 50% gericht te zijn op de mestopslag onder de roostervloeren van de beunen.
d	Instelling temperatuurcurve	De verwarming wordt ingeschakeld naar mate er behoefte is aan extra warmte in de stal, hiervoor wordt de temperatuurcurve gevolgd.
e	Instelling ventilator in heater wanneer er verwarmd wordt	De verwarming wordt ingeschakeld wanneer de ruimtetemperatuur 0,5 °C onder de temperatuurcurve komt. De ventilator in de heater draait op minimum niveau en gaat 100% draaien wanneer het retourwater warm genoeg is (dit is bij 60°C watertemperatuur in een CV-heater) of als de indirect gestookte heater op maximum vermogen brandt.
f	Instelling ventilator in heater wanneer er niet verwarmd wordt	Wanneer er geen extra warmtebehoefte is en er dus niet bij verwarmd wordt, schakelt de ventilator over op een frequentie gestuurde regeling deze dient op minimaal 20% van de maximale capaciteit te draaien.
g	Registratie	Ten behoeve van een controle op de werking van het systeem moeten de volgende gegevens automatisch worden geregistreerd: - het aan staan van de heater; - het aan staan van de ventilator in de heater als er geen warmwatertoevoer is; - de temperatuurcurve.
Emissiefactor		<u>Bij opfokhennen en –hanen van legrassen:</u> 0,088 kg NH₃ per dierplaats per jaar <u>(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok tot 19 weken:</u> 0,129 kg NH₃ per dierplaats per jaar <u>Vleeskuikens (inclusief scharrel en biologisch):</u> 0,035 kg NH₃ per dierplaats per jaar

² Het betreft hier de lucht onder het dak/de nok van de stal. De lucht is aldaar warmer dan elders in de stal.

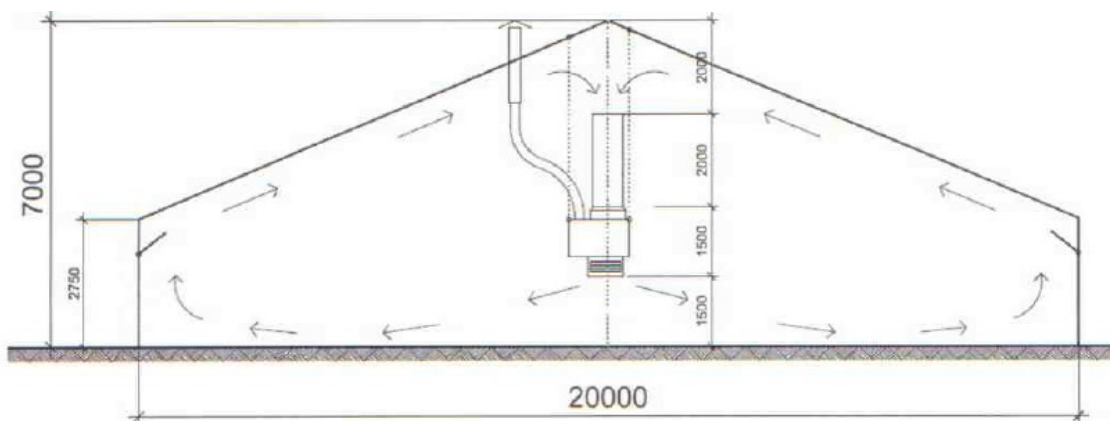
	Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken: 0,08 kg NH₃ per dierplaats per jaar Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6-30 weken: 0,024 kg NH₃ per dierplaats per jaar Vleeskalkoenen: 0,350 kg NH₃ per dierplaats per jaar
Verwijzing meetrapport	Onderzoek ammoniakemissies Wesselmannheaters (BL2009.3756.01) Actualisering ammoniak emissiefactoren pluimvee; Advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Wageningen Livestock Research, Rapport 1015.



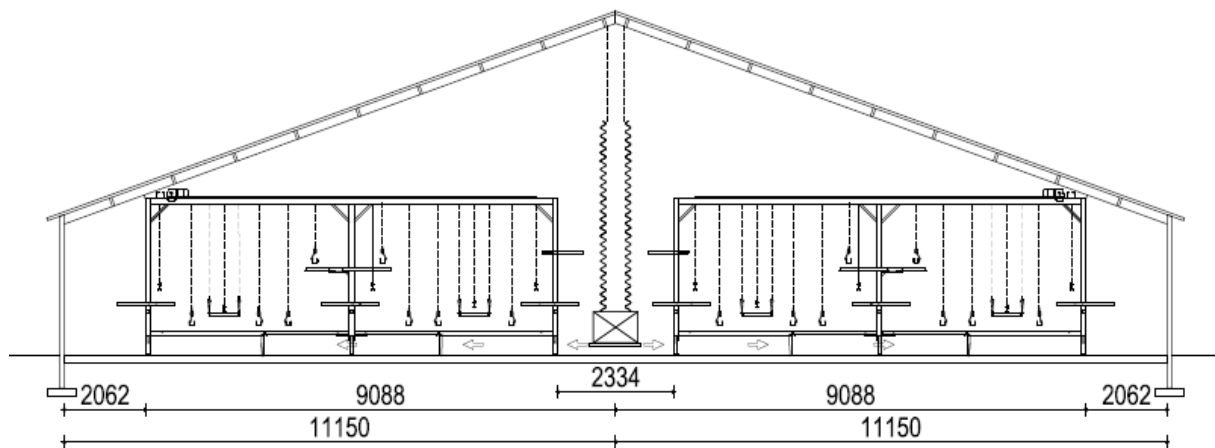
Plattegrond



Doorsnede bij toepassen van warmteheaters met cv-leidingen



Doorsnede bij toepassen van indirect gestookte warmteheaters



Doorsnede bij toepassen van warmteheaters in combinatie met beunen in een stal met opfokhennen en -hanen tot 18 weken opfok

Naam: stal met verwarmingssysteem met (indirect gestookte) warmteheaters en ventilatoren	Nummer: BWL 2009.14.V7 Systeem beschrijving: Januari 2020
---	---

Rav-nummer	BWL 2010.13.V7
Naam systeem	Stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar
Diercategorie	Vleeskuikens (E 5.11), (groot-) ouderdieren van vleeskuikens in opfok (E 3.8), ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken (F 1.7) en 6 tot 30 weken (F 2.7) en vleeskalkoenen (F 4.9)
Systeembeschrijving van	Januari 2020
Vervangt	BWL 2010.13.V6 van november 2017

Werkingsprincipe	Ammoniakemissiebeperking is gebaseerd op het drogen en verwarmen van de mest-/strooisellaag door middel van een onderhoudsvriendelijke warmtewisselaar in combinatie met: - continu draaiende circulatieventilatoren, of; - een in hoogte verstelbaar verdelersysteem met buizen op dierniveau. Met warme ventilatielucht vanuit de stal wordt in één of meer warmtewisselaar(s) verse lucht opgewarmd. De opgewarmde verse ventilatielucht wordt bij het gebruik van circulatieventilatoren boven in de nok van stal gebracht. Vervolgens wordt deze lucht door circulatieventilatoren vermengd met warme lucht bovenin de stal en naar één of beide staluiteinden gestuwd. Via de topgevelwand(en) wordt de lucht terug over de strooisellaag geleid. Bij het 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 (CO₂), andere gassen (o.a. ammoniak) en waterdamp worden bij de dieren afgevoerd.
-------------------------	--

DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; BOUWKUNDIG

	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Stalvloeruitvoering	De totale stalvloerconstructie inclusief eventueel onderliggende zandlaag moet een warmte weerstand (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 luchtcirculatie-systeem	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) kunnen zowel buiten naast de stal zijn opgesteld, als binnen in de stal zijn geplaatst. 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: $\left(\frac{T_{\text{inblaas}} - T_{\text{buiten}}}{T_{\text{afzuig}} - T_{\text{buiten}}} \right) \times 100\%$ (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) ¹ .
4d	Bij toepassing circulatie-ventilatoren	De lucht dient in de nok van de stal te worden gebracht. Bij opstelling van de warmtewisselaar buiten de stal kan dit door middel van een buis tot in de nok of door middel van een inblaassysteem met lamellen in de zijgevel en een luchtopvang in de nok van de stal. Bij de toepassing van meerdere warmtewisselaars verdeeld over de lengte van de stal, wordt bij de warmtewisselaar de verse lucht in dezelfde richting uitgeblazen als de lucht stromingsrichting van de circulatieventilatoren.
4e		De circulatieventilatoren worden bovenin 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. Deze circulatieventilatoren houden continu de luchtbeweging in de stal op gang.
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	Registratie-apparatuur	De volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: - apparatuur voor het registreren van het aanstaan van de warmtewisselaar (urenteller); - apparatuur voor het registreren van de gerealiseerde temperatuurcurve, binnen-, inlaas- en buitentemperatuur; - apparatuur voor het registreren van het gerealiseerde ventilatiedebiet in warmtewisselaar en ventilatorcapaciteit circulatieventilatoren
6	Capaciteit	Installatie in <u>bestaande stallen</u> : Te installeren capaciteit van de warmtewisselaar en aanvullende verwarming is minimaal 125 Watt per m ² bij 35°C omgevingstemperatuur. Capaciteit volgens opgave leverancier <u>Nieuwbouw</u> ² : Te installeren capaciteit van de warmtewisselaar en aanvullende verwarming is minimaal 100 Watt per m ² bij 35°C omgevingstemperatuur. Capaciteit volgens opgave leverancier.
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) <u>Bij ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6 weken:</u>

¹ Bij vleeskuikens kan een productiewijze worden toegepast waarbij kuikens in de stal uit het ei komen en daarna opgefokt gedurende een beperkte periode in deze stal. Na de opfokperiode worden de dieren overgeplaatst naar een vervolghuisvesting. Deze productiewijze is, met bijbehorende leeftijden voor overplaatsen, vastgelegd in categorie E 5.9. Afhankelijk van de leeftijd van overplaatsen is de ventilatiebehoefte in de uitbroed/opfokstal mogelijk lager dan de hier gevraagde minimale capaciteit. In dat geval kan de geïnstalleerde capaciteit van de uitbroed/opfokstal worden aangehouden.

² Als datum voor 'nieuwbouw' wordt 1 januari 2000 aangehouden. Stallen gebouwd voor die datum moeten voldoen aan de eis van bestaande stallen.

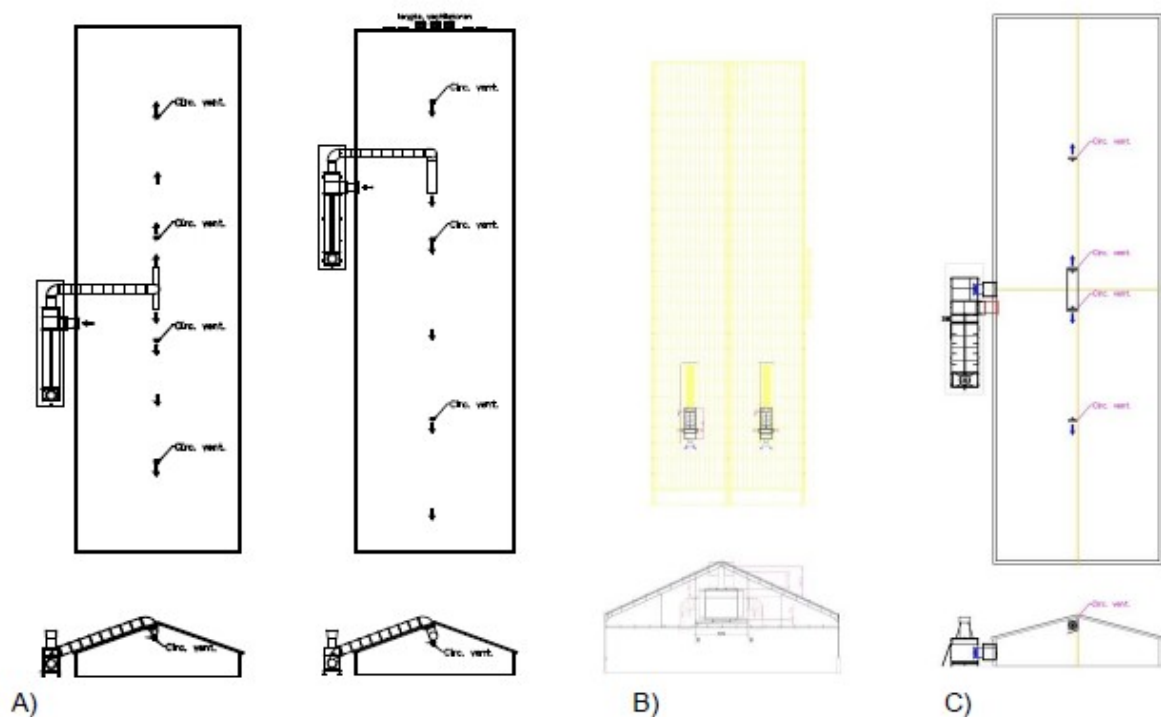
		Minimaal 625 cm² per dier bij opzet (16 dieren per m²) <u>Bij ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6-30 weken:</u> Minimaal 1330 cm² per dier bij opzet (7,5 dieren per m²) <u>Bij vleeskalkoenen:</u> Mannelijke dieren: Minimaal 3330 cm²/dier op 10 weken leeftijd (3,0 dieren per m²) Vrouwelijke dieren: Minimaal 2040 cm²/dier op 10 weken leeftijd (4,9 dieren per m²)
b1	Luchtstroming bij toepassing circulatie-ventilatoren	De lucht in het bovenste deel van de stal ³ 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 leeftijdscurve 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 temperatuurcurve	Minimaal de eerste 12 dagen van een ronde kan de warmtewisselaar in de 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 circulatie-ventilatoren	De circulatieventilatoren draaien bij plaatsing van de dieren op minimaal 20% van de capaciteit bij regulier gehouden dieren. Bij een lagere bezetting vanaf opzet vanwege welzijnseisen, kan de capaciteit naar rato van deze bezetting worden aangepast ⁴ . De capaciteit wordt evenredig met het toenemen van de stalventilatie opgevoerd naar 100%.
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: - 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;

³ Het betreft hier de lucht onder het dak/de nok van de stal. De lucht is aldaar warmer dan elders in de stal.

⁴ Voorbeeld: De capaciteit van 20 m³/m²/uur is vastgesteld op basis van de metingen bij 24 vleeskuikens/m². Bij een bezetting van 15 dieren/m² bij opzet kan de capaciteit bij minimuminstelling worden verlaagd naar 15/24 x 20% = 12,5%. Omgerekend wordt dit dan 2,5 m³/m²/uur i.p.v. 4 m³/m²/uur.

	- de temperatuurcurve.
Emissiefactor	<u>Vleeskuikens (inclusief scharrel en biologisch):</u> 0,021 kg NH ₃ per dierplaats per jaar <u>(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok tot 19 weken:</u> 0,077 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 <u>Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok tot 6-30 weken:</u> 0,15 kg NH ₃ per dierplaats per jaar <u>Vleeskalkoenen:</u> 0,21 kg NH ₃ per dierplaats per jaar
Verwijzing meetrapport	Emissiemetingen stalsystemen met Agro Clima Unit (ECN-E-10-087, september 2010) Actualisering ammoniak emissiefactoren pluimvee; Advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Wageningen Livestock Research, Rapport 1015

Voorbeeldtekeningen:



Plattegrond en dwarsdoorsnede bij toepassen van warmtewisselaar en circulatieventilatoren:

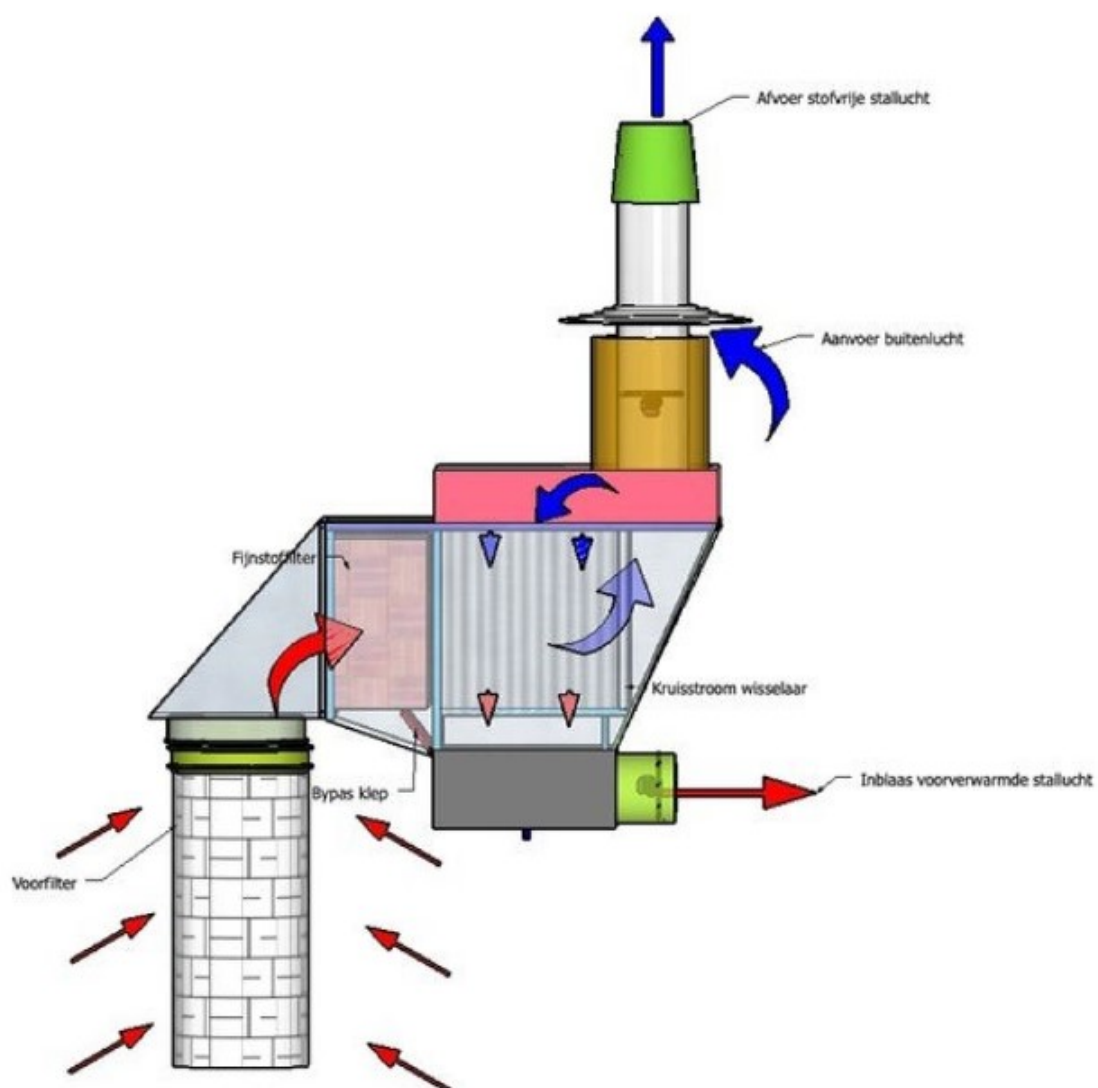
A) plaatsing van warmtewisselaar buiten de stal en inbrengen lucht via buis naar de nok van de stal (buis kan eventueel ook aan de binnenzijde van het dak worden aangebracht).

B) plaatsing warmtewisselaar in de stal (aantal is afhankelijk van benodigde capaciteit).

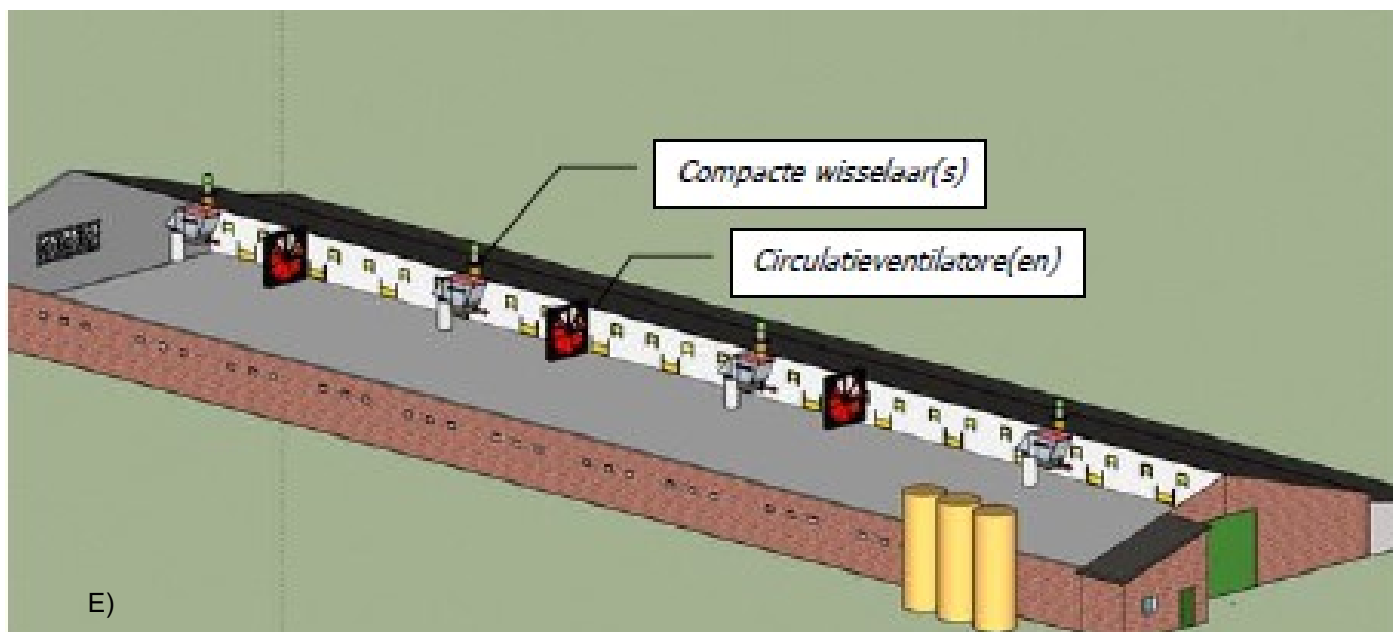
C) inbrengen lucht vanuit de warmtewisselaar met lamellen in zijgevel en opvang in de nok.



Voorbeeld van lamellen (Louvre-systeem) in zijgevel en luchtopvang in de nok.



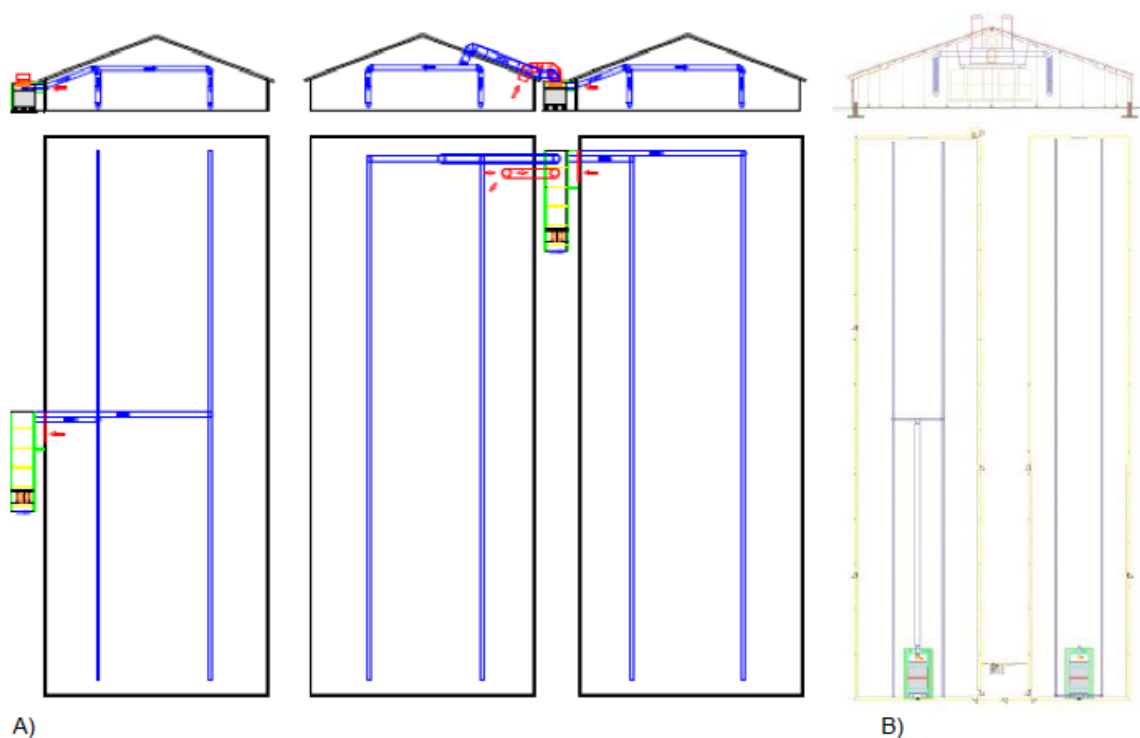
D)



Bij toepassen van compacte warmtewisselaars in de stal met circulatieventilatoren:

D) principeschets compacte warmtewisselaar met horizontale uitblaas.

E) afbeelding stal met compacte warmtewisselaars en circulatieventilatoren.



Plattegrond en dwarsdoorsnede bij toepassen van warmtewisselaar met buizen systeem:

A) plaatsing van warmtewisselaar buiten de stal.

B) plaatsing van warmtewisselaar in de stal.

Naam: Stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar	Nummer: BWL 2010.13.V7 Systeembeschrijving: Januari 2020
---	--

Nummer systeem	BWL 2011.02.V6	
Naam systeem	Warmtewisselaar; 31% reductie fijnstof (PM10)	
Diercategorie	Additionele technieken voor emissiereductie van fijn stof bij de diercategorieën E, F en G	
Systeembeschrijving van	Januari 2020	
Vervangt	BWL 2011.02.V5 van maart 2019	
Werkingsprincipe	De wisselaar zorgt ervoor dat er warme ventilatielucht vanuit de stal verse lucht opwarmt. De opgewarmde verse ventilatielucht wordt in de stal uitgeblazen. Voor menging van de warme lucht met de aanwezige stallucht kan per diercategorie en huisvestingsstelsel een andere techniek worden toegepast. <u>Variant A</u> In het condensatievocht dat zich vormt op de pakketten in de wisselaar blijft stof achter. Samen met aanhechting van stof aan de wanden van de kanalen resulteert dit in een reductie van de emissie van fijnstof. <u>Variant B en variant C</u> De lucht uit de stal wordt gefilterd door filters met een verwijderingsrendement van 99% voor stof met een diameter van ≥10 micrometer voordat deze door de warmtewisselaar gaat.	
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; TECHNISCHE VOORZIENINGEN		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Huisvestingsvorm	Afhankelijk van diercategorie en huisvestingssysteem
2	Verwarmings- en luchtcirculatiesysteem	Er moet sprake zijn van minimaal één onderhoudsvriendelijke warmtewisselaar die verse lucht opwarmt. Deze lucht wordt vermengd met lucht in de stal. Bij jonge dieren dient aanvullende verwarming aanwezig te zijn om de gewenste staltemperatuur te bereiken.
3a	Warmtewisselaar	Warmtewisselaar(s) kunnen zowel buiten naast de stal zijn opgesteld, als binnen in de stal zijn geplaatst. De warmtewisselaar verwarmt 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)
3b	Variant A; omschrijving	De warmtewisselaar is uitgevoerd volgens het tegenstroomprincipe. In een kast van isolerend materiaal zijn kunststof kanalen geplaatst. Bij een binnen geplaatste warmtewisselaar is een geïsoleerde omkasting niet vereist. De kanalen zijn minimaal 7 m lang. De binnenkomende (koude) lucht stroomt door de kanalen. De uitgaande (warme) stallucht stroomt langs de buitenkant van de kanalen.
3c	Variant A; debiet	De minimaal geïnstalleerde capaciteit van de warmtewisselaar(s) bedraagt bij: - opfokleghennen; 0,4 m³/dier/uur - leghennen; 1,0 m³/dier/uur - opfokvleeskuikenouderdieren; 1,0 m³/dier/uur - vleeskuikenouderdieren; 1,5 m³/dier/uur - vleeskuikens; 1,0 m³/dier/uur¹ - vleeskalkoenen, hennen; 3 m³/dier/uur - vleeskalkoenen, hanen; 6,2 m³/dier/uur - vleeseenden; 2,3 m³/dier/uur De capaciteit betreft de uitgaande luchtstroom.

3d	Variant B1; omschrijving	De warmtewisselaar(s) is (zijn) uitgevoerd volgens het kruisstroomprincipe. In een geïsoleerde omkasting zijn lamellen voor warmte-uitwisseling en droge stoffilters geplaatst. Bij binnen geplaatste warmtewisselaars is een geïsoleerde omkasting niet vereist. Na de stoffiltering wordt de afgevoerde lucht door de warmtewisselaar geleid.
3e	Variant B2; omschrijving	De uitvoering van de warmtewisselaar is gelijk aan variant A, maar voordat de lucht door de warmtewisselaar gaat wordt deze gereinigd in droge stoffilters.
3f	Variant C omschrijving	De compacte kruisstroomwisselaar(s) is (zijn) geplaatst voor de in het dakvlak aanwezige ventilator(en). Voor de wisselaar is een droge stoffilter aanwezig.
3g	Variant B en variant C; aantal en oppervlakte filters	Het aantal of de oppervlakte van de filters is afgestemd op de capaciteit die door de warmtewisselaar gaat, volgens opgave leverancier.
3h	Variant B en variant C; type filters	De droge stoffilters hebben een verwijderingsrendement (op massabasis) van minstens 99% voor stof met een diameter van ≥ 10 micrometer. Dit verwijderingsrendement blijkt uit een bij de filters afgegeven certificaat.
3i	Variant B en variant C; reiniging filters	Voor het regelmatig reinigen van de droge stoffilters is een persluchtinstallatie aanwezig. Bij het gebruik van een compacte warmtewisselaar (variant C) hoeft deze persluchtinstallatie niet aanwezig te zijn ¹ .
3j	Variant B en variant C; debiet	De minimaal geïnstalleerde capaciteit van de warmtewisselaar(s) bedraagt bij: - opfokleghennen; 0,35 m ³ /dier/uur - leghennen; 0,85 m ³ /dier/uur - opfokvleeskuikenouderdieren; 0,85 m ³ /dier/uur - vleeskuikenouderdieren; 1,2 m ³ /dier/uur - vleeskuikens; 0,75 m ³ /dier/uur ² - vleeskalkoenen, hennen; 2,5 m ³ /dier/uur - vleeskalkoenen, hanen; 5,3 m ³ /dier/uur - vleeseenden; 1,9 m ³ /dier/uur De capaciteit betreft de uitgaande luchtstroom.
4	Registratieapparatuur	De volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: - apparatuur voor het registreren van het aanstaan van de warmtewisselaar (urenteller); - apparatuur voor het registreren van de gerealiseerde temperatuur(curve), binnen-, inblaas- en buitentemperatuur; - apparatuur voor het registreren van het gerealiseerde ventilatiedebiet in warmtewisselaar en eventueel aanwezige filters - apparatuur voor het registreren van de schoonmaakfrequentie van de filters (alleen variant B)

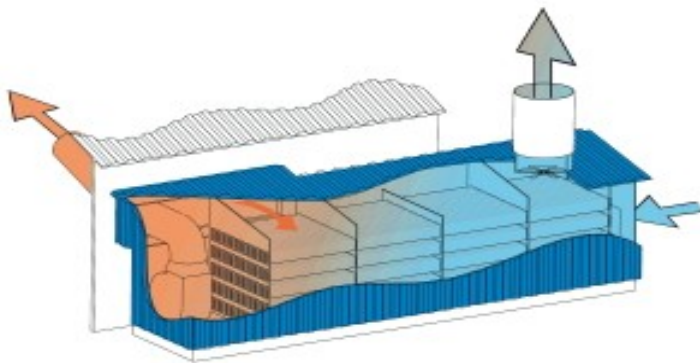
¹ Bij deze uitvoering is ook een voorfilter geïnstalleerd, zodat reiniging van de filters daarna tijdens de ronde niet nodig is.

² Bij vleeskuikens kan een productiewijze worden toegepast waarbij kuikens in de stal uit het ei komen en daarna opgefokt gedurende een beperkte periode in deze stal. Na de opfokperiode worden de dieren overgeplaatst naar een vervolghuisvesting. Deze productiewijze is, met bijbehorende leeftijden voor overplaatsen, vastgelegd in categorie E 5.9. Afhankelijk van de leeftijd van overplaatsen is de ventilatiebehoefte in de opfokstal mogelijk lager dan de hier gevraagde minimale capaciteit. In dat geval kan de geïnstalleerde capaciteit van de opfokstal worden berekend met de formule: $y = 0,1363 * e^{0,0908x}$ (waarin y = te installeren debiet en x is leeftijd van overplaatsen in dagen, e staat voor 'exponentiele functie' en heeft de afgeronde waarde 2,7183).

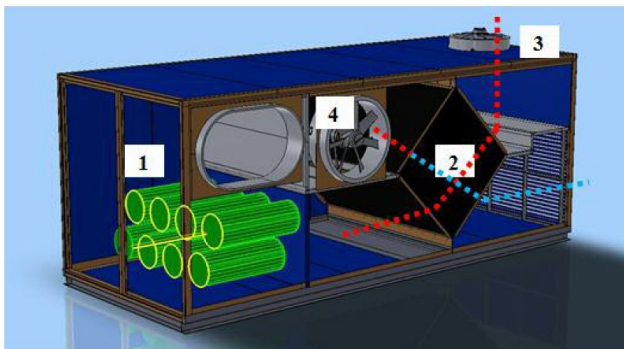
HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Gebruikseis
a	Instelling capaciteit warmtewisselaar	<i>Dieren met verwarmingsbehoefte:</i> <u>Ingaande luchtstroom:</u> Zolang er een warmtebehoefte is in de stal, is de ventilator ingeschakeld. Het debiet wordt aangestuurd op basis van de ventilatiebehoefte van de stal. Als er geen verwarming (meer) nodig is, mag deze ingaande luchtstroom worden uitgeschakeld. <u>Uitgaande luchtstroom:</u> De ventilator voor de uitgaande luchtstroom is gedurende de gehele productieperiode ingeschakeld. De capaciteit van de uitgaande luchtstroom wordt gestuurd op basis van de ventilatiebehoefte van de stal. De uitgaande luchtstroom wordt in de periode dat er verwarming nodig is gelijk gehouden aan die van de ingaande luchtstroom. Bij toenemende ventilatiebehoefte, als er geen verwarming nodig is, neemt de capaciteit van de uitgaande luchtstroom toe tot de maximale capaciteit van de warmtewisselaar. <i>Dieren zonder verwarmingsbehoefte:</i> <u>Ingaande luchtstroom:</u> De ingaande luchtstroom is afgestemd op de eisen ten aanzien van de beluchting. <u>Uitgaande luchtstroom:</u> De ventilator voor de uitgaande luchtstroom is gedurende de gehele productieperiode ingeschakeld. De capaciteit van de uitgaande luchtstroom wordt gestuurd tot de maximale capaciteit van de warmtewisselaar op basis van de ventilatiebehoefte van de stal. Het debiet is minimaal gelijk aan de ingaande luchtstroom.
b	Reiniging variant A	De buitenzijde van de kunststofkanalen in de wisselaar moeten na iedere ronde en minimaal één keer per twee maanden worden gereinigd.
c	Reiniging variant B en variant C	<i>Bij groeiende dieren:</i> Vanaf 10 dagen na opzetten van de dieren dienen de filters minimaal 1 keer per dag automatisch worden gereinigd met de persluchtinstallatie. Bij het gebruik van een warmtewisselaar waarbij elke droge stofilter een eigen ventilator heeft, mag de automatische reiniging ook plaatsvinden door de ventilator kortstondig andersom te laten draaien. Na 20 dagen dient dit minimaal 2 keer per dag plaats te vinden. <i>Bij volwassen dieren:</i> Minimaal 2 keer per dag reinigen. Na elke ronde dienen de filters met water worden gereinigd evenals de ruimte onder de filters.
d	Vervanging filters	Om een goed verwijderingsrendement te garanderen worden de filters na 5 jaar ieder jaar getest op het verwijderingsrendement, of de filters worden iedere 5 jaar vervangen.
e1	Registratie	Ten behoeve van een controle op de werking van het systeem moeten de volgende gegevens automatisch worden geregistreerd: - het aan staan van de warmtewisselaar en de ventilator hiervan; - de temperatuur(curve); - het aanstaan van de filterreinigingsinstallatie (alleen variant B).
e2	Registratie variant B en variant C	Ten behoeve van een controle op de werking van het systeem moeten verder de volgende gegevens worden geregistreerd: - datum in gebruik name van de filters; - vervangingsdatum van de filters, of; - rapport waaruit na 5 jaar gebruik blijkt dat verwijderingsrendement $\geq 99\%$ is voor PM10.

Werkingsresultaat	Emissiereductie fijnstof (PM10) van 31% ten opzichte van de emissiefactor van het stalsysteem waarmee het wordt gecombineerd.
Verwijzing meetrapport	Rapport 621; Maatregelen ter vermindering van fijnstofemissie uit de pluimveehouderij: validatie van een warmtewisselaar op vleeskuikenbedrijven Rapport 657; Emissies uit een vleeskuikenstal met strooiselbeluchting en warmtewisselaar. Meetprogramma Integraal Duurzame Stallen

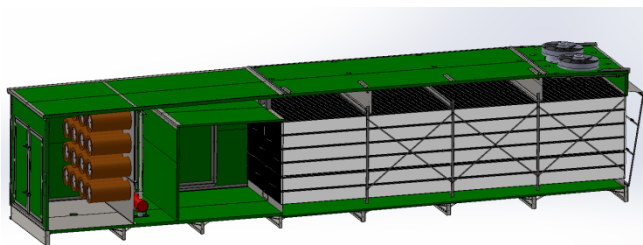
Principeschets warmtewisselaar



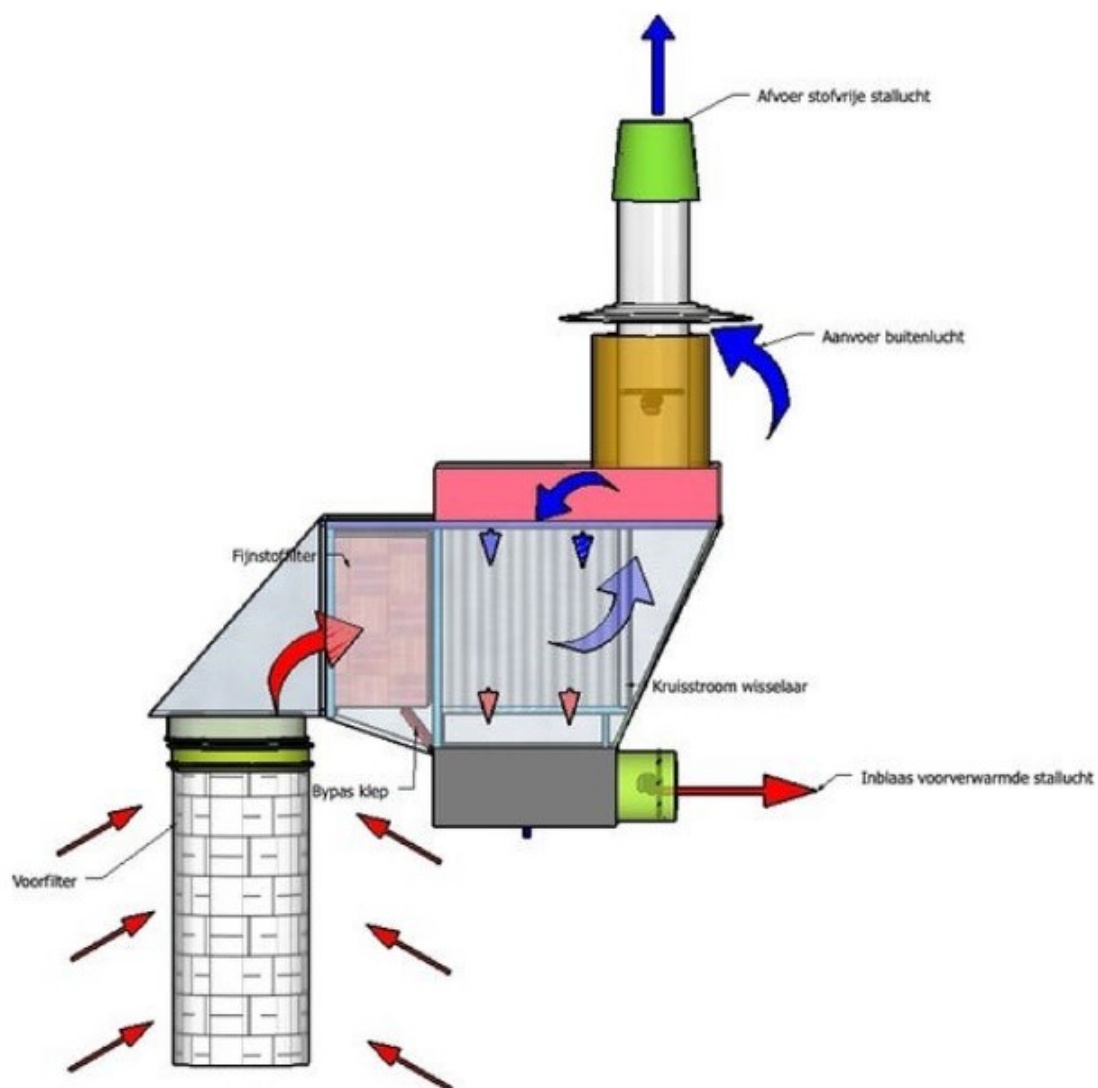
Variant A



Variant B1



Variant B2



Variant C

Naam: Warmtewisselaar; 31% reductie fijnstof	Nummer: BWL 2011.02.V6 Systeembeschrijving: Januari 2020
---	---

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 ¹ 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: – apparatuur voor het registreren van de gerealiseerde temperatuurcurve; – apparatuur voor 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.

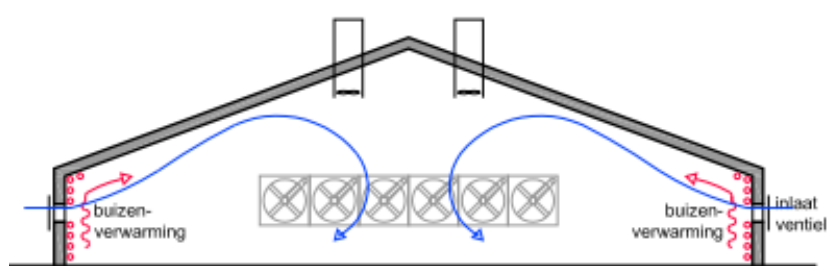
¹ Het gaat er om dat lucht kan worden opgewarmd en dat deze lucht wordt verdeeld. Het verbrandingstoestel staat in een afzonderlijke ruimte. Het afvoerkanaal voor de afvoer van rookgassen dient naar buiten de stal te zijn.

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 1.100 cm ² per dier bij opzet (8,3 à 11,1 dieren per m ²).
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: – de temperatuurcurve; – het gerealiseerde ventilatiedebiet; – de gerealiseerde luchtvochtigheid.
Emissiefactor		
		<u>Vleeskuikens:</u> 0,012 kg NH ₃ per dierplaats per jaar <u>(Groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok:</u> 0,044 kg NH ₃ per dierplaats per jaar Ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok: 0,03 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

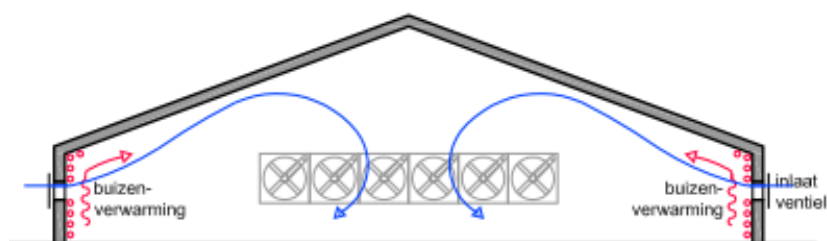
Pluimveestal met buizenverwarming



Plattegrond



Uitvoering bij nokventilatie of combinatie van nok- & lengteventilatie



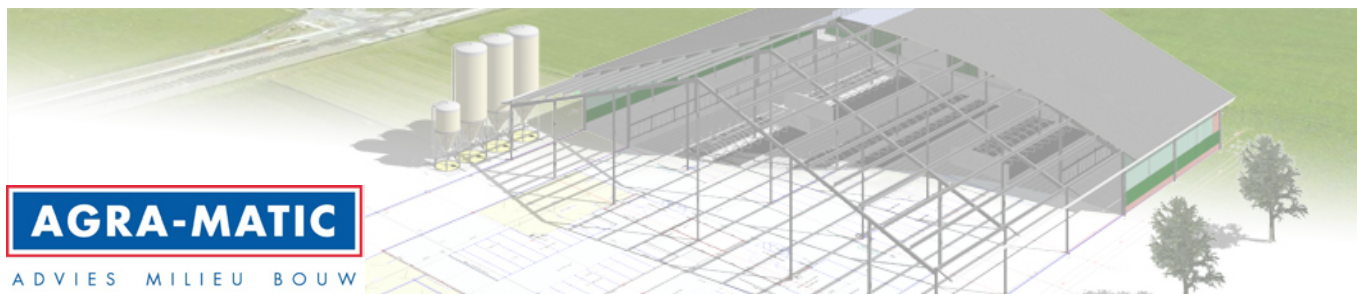
Uitvoering bij lengteventilatie

 Verwarmingstoestel

NAAM:
Stal met buizenverwarming

NUMMER:
BWL 2017.01.V2

SYSTEEMBESCHRIJVING:
juli 2018



TOELICHTING MESTOPSLAG VOSSENBURG 1 TE KIEL-WINDEWEER

Op circa 300 meter van de bedrijfsgebouwen aan de Vossenburg 1 te Kiel-Windeweer is een opslag voor pluimveemest aanwezig. De opslag ligt op circa 270 meter van een woning van derden. De mestopslag is in de omgevingsvergunning dd. 2011 opgenomen. Ook in de verleende vergunning Wet natuurbescherming dd. 9 februari 2011 wordt verwezen naar de toelichting en de MER die behoort bij die vergunningsaanvraag. In de toelichting bij de aanvraag staat het gebruik van de opslag pluimveemest beschreven.

De afmeting van de mestopslag is 32 x 16 meter en heeft een opslagcapaciteit van in totaal 1.200 m³ droge pluimveemest. De mest blijft maximaal 6 maanden in deze opslag aanwezig, dat is een opslag van 3 cycli vleeskuikens op het bedrijf. Op deze manier kan de periode van het groeiseizoen van gewassen of de periode van niet-uitrijden worden overbrugd. In werkelijkheid is de opslag weinig in gebruik, omdat de droge pluimveemest na iedere ronde direct van het bedrijf wordt afgevoerd en veelal wordt afgenomen door een verwerker die graag een constante aanvoer heeft. Wel kan het noodzakelijk zijn dat de mest een periode in de opslag wordt bewaard.

Het is gewenst om ook de worst-case situatie, waarbij de mest 6 maanden in de opslag aanwezig is, in beeld te brengen voor geluid en andere emissies. De mestopslag is een onderdeel van de aanvraag vergunning Wet natuurbescherming. De volgende bewegingen kunnen aan de mestopslag worden toegekend:

- ▶ Na iedere ronde wordt de mest met tractor en kiepwagen naar de mestopslag gereden. Het betreft ca 20 ton droge mest per vracht. Per ronde worden 15 vrachten met de tractor naar de mestopslag worden gereden.
- ▶ Wanneer de mest van de mestopslag wordt afgevoerd, dan wordt deze geladen met een shovel en is de afvoer met vrachtwagens met een capaciteit van circa 30 ton.

De volgende emissie kan aan de mestopslag worden toegerekend:

- De mest van vleeskuikens bevat gemiddeld in Nederland 31,1 kg N per ton. Op het bedrijf is dat gemiddeld 27,3 Kg N per ton mest.
- Indien deze mest niet is afgedekt dan is er een emissie te verwachten van 2,7% van de in mest aanwezige stikstof. (Emissies naar lucht uit de landbouw 1990-2018, Rapport 178 WUR).
- Dit betekent 2,7% van 27,3 = ca. 0,7371 kg N per 190 dagen per ton mest wordt geëmitteerd
- De opslagcapaciteit bedraagt 1.200 m³ droge pluimveemest wat overeen komt met 900 ton.
- De emissie die aan de mestopslag kan worden toegekend bedraagt:
 $900 \text{ ton droge pluimveemest} \times 0,7371 \text{ kg N}^3 = 663,39 \text{ kg N}.$