

Diertabel

Datum :		28-3-2022										AGRA-MATIC ADVIES • MILIEU • BOUW Tel. : 0318-675400 Fax : 0318-675409 E-mail : info@agra-matic.nl Adviseur : Specialist									
Naam aanvrager																					
Adres		Noorderdiep 41																			
Postcode en plaats		9521 BA Nieuw Buinen																			
Adres bedrijf		Noorderdiep 41																			
Postcode en plaats		9521 BA Nieuw Buinen																			

VERGUND		Wabo	13-4-2004	In stand gebleven	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 OUs	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
Leghennen	E	E 2.11.1	volièrehuisvesting min 50% is rooster		BWL 2004.09.		22000	0,09	1980,00	-	0	0,00	0,34	7480,00	3,9	85.800	0,00272	65	1.430.000	0	0
-	-	-	-		-			0	0,00		0	0,00	0	0,00	0,0	0	0,00000	0	0	0	0
TOTAAL									1980,00		0,00			7480,00		85800	0	1.430.000		0	

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

voldoet niet aan Beh NH3

voldoet niet aan Beh PM10

VERGUND	Wnb	8-8-2018	Referentie	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 nr 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
Leghennen	E	E 2.11.2.1	volièrehuisvesting 45-55% is rooster, min 0,2m3/dier bel.	BWL 2004.10.	V3	30000	0,055	1650,00	-	0	0,00	0,34	10200,00	3,9	117.000	0,00371	65	1.950.000	0	0
Leghennen	F	E 2.11.2.1	volièrehuisvesting 45-55% is rooster, min 0,2m3/dier bel.	BWL 2004.10.	V3	18000	0,055	990,00	-	0	0,00	0,34	6120,00	3,9	70.200	0,00223	65	1.170.000	0	0
-	-	-	-	-			0	0,00		0	0,00	0	0,00	0,0	0	0,00000	0	0	0	0
TOTAAL								2640,00		0,00			16320,00		187200	0		3.120.000		0

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

voldoet niet aan Beh NH3

voldoet niet aan Beh PM10

AANVRAAG			2022		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 nr 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 OUs	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
Leghennen	E	E 2.11.2.1	volièrehuisvesting 45-55% is rooster, min 0,2m3/dier bel.	BWL 2004.10.	V3	18000	0,055	990,00	A	0,125	2250,00	0,34	6120,00	3,9	70.200	0,00223	65	1.170.000	84	1.512.000
Nageschakelde techniek	E	E 7.10	strooiselschuif bij volièrehuisvesting; 20% emissiereductie ammoniak + fijn stof	BWL 2017.02	-	18000	-0,011	-198,00	-	0	0,00	0	0,00	-0,8	-14.040	-0,00045	-13	-234.000	0	0
Leghennen	F	E 2.11.2.2	volièrehuisvesting 45-55% is rooster, min 0,5m3/dier bel.	BWL 2004.10.	V3	38000	0,042	1596,00	C	0,068	2584,00	0,34	12920,00	3,9	148.200	0,00470	65	2.470.000	46	1.748.000
Nageschakelde techniek	F	E 7.10	strooiselschuif bij volièrehuisvesting; 20% emissiereductie ammoniak + fijn stof	BWL 2017.02	-	38000	-0,0084	-319,20	-	0	0,00	0	0,00	0,0	0	0,00000	0	0	0	0
Nageschakelde techniek	F	E 7.18	warmtewisselaar; 1 - 95% fijnstofemissiereductie	BWL 2021.01	-	38000	0	0,00	-	0	0,00	0	0,00	-2,3	-88.920	-0,00282	-39	-1.482.000	0	0
Nageschakelde techniek	F	E 6.7	mestopslagloods+chem.luchtwasser 90% (ammoniak	BWL 2011.06	-	56000	0,005	280,00	-	0	0,00	0	0,00	0,0	0	0,00000	0	0	0	0
-	-	-	-	-			0	0,00		0	0,00	0	0,00	0,0	0	0,00000	0	0	0	0
TOTAAL								2348,80	4834,00			19040,00		115440		0,00366	1.924.000		3.260.000	

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

voldoet aan Beh NH3

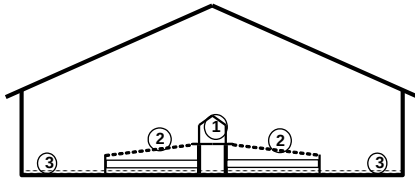
voldoet aan Beh PM10

Nummer systeem		BWL 2004.10.V3
Naam systeem		Volièrehuisvesting, 45 - 55 % van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband met 0,2 of 0,5 m³/dier/uur beluchting, mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien.
Diercategorie		Legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen (E 2)
Systeembeschrijving van		Maart 2016
Vervangt		Beschrijving BWL 2004.10.V2 van juli 2010
Werkingsprincipe		Ammoniakemissiebeperking is gebaseerd op het snel drogen van de mest op de mestbanden onder de rooster en het frequent afvoeren van de mest uit de stal.
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; BOUWKUNDIG		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
	Geen bijzonderheden.	
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; TECHNISCHE VOORZIENINGEN		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Huisvestingsvorm	alternatieve huisvesting (dieren kunnen zich vrij in de stal bewegen)
2a	Vloeruitvoering	45 - 55 % van het leefoppervlak is uitgevoerd als etages met roostervloer
2b		45 - 55 % van het leefoppervlak is uitgevoerd als strooiselvloer
3	Voer en drinkwater	voorzieningen aangebracht boven de roostervloer
4	Mestopvang-voorziening	mestbanden onder de roosters
5a	Beluchting	mestbandbeluchting aanwezig
5b		aanvoer lucht naar de mestbanden via buizen onder / naast de roosters, de situering van de uitblaasopeningen van de buizen zorgt voor een gelijkmatige droging van de mest op de mestbanden
5c		een alternatief beluchtingssysteem in plaats van beluchting met een debiet van 0,2 m³ per uur via buizen is verplaatsing van lucht middels een rotorsysteem met bladen welke is ontworpen voor het drogen van mest op de mestbanden. Het rotorsysteem met bladen dient als volgt te worden uitgevoerd: - lengte rotorbladen: 15 cm met onderlinge afstand van 5 cm; - diameter rotorsysteem (incl.waaiers): 8,25 cm; - toerental: 120 omwentelingen per minuut.
6	Registratie-apparatuur	de volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: - temperatuurmeter voor het meten van de temperatuur van de beluchtingslucht, meten in het hoofdtoevoerkanaal van de beluchting; - apparatuur voor het registreren van het aanstaan van de beluchting (urenteller, kWh-meter, toerenteller of meetventilator); - apparatuur voor het registreren van de afdraaifrequentie van de mestbanden - apparatuur voor het meten van de capaciteit van de beluchting, meten aan het begin van de beluchtingsbuizen boven de mestbanden

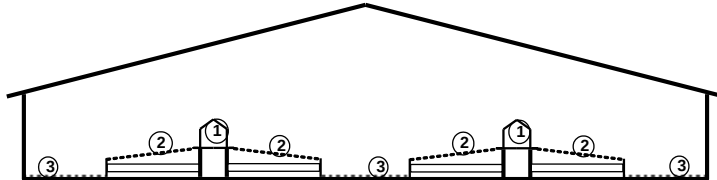
7	Mestopslag	kortdurend of eventueel nadroging in een nageschakelde techniek of langdurige mestopslag ¹
HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Gebruikseis
a	Leefoppervlak	minimaal 1.111 cm ² per dier bij opzet (9 dieren per m ²)
b2	Beluchtungs- capaciteit	minimaal 0,2 of 0,5 m ³ per dier per uur
b2		De beluchtungs capaciteit geldt niet voor het rotorsysteem met bladen
c	Drogestofgehalte	De mest dient binnen 72 uur nadrogen een drogestofgehalte te bereiken van minimaal 41,5%
d	Temperatuur drooglucht	minimaal 18 °C
e	Afdraaifrequentie mestbanden	minimaal tweemaal per week afdraaien van de mest naar een afgedekte container voor kortdurende opslag, nageschakelde techniek of andere vorm van opslag
fF	Registratie	ten behoeve van een controle op de werking van het afdraaien van de mestbanden en het droogsysteem moeten de volgende gegevens automatisch worden geregistreerd: - de temperatuur van beluchtungs lucht; - het aan staan van de beluchting; - de afdraaifrequentie van de mestbanden - de capaciteit van de beluchting van de geregistreerde waarden moet tijdens de controle een uitdraai van de huidige en vorige productieperiode opvraagbaar zijn
Emissiefactor		
		0,055 kg NH ₃ per dierplaats per jaar bij beluchting capaciteit van minimaal 0,2 m ³ per dier per uur of beluchting middels rotorsysteem met bladen. 0,042 kg NH ₃ per dierplaats per jaar bij beluchting capaciteit van minimaal 0,5 m ³ per dier per uur
Verwijzing meetrapport		Rapport 2002-16 van IMAG (www.stalemissies.nl)

¹ Dit systeem stelt geen eisen aan de wijze van mestopslag of verdere bewerking (extra droging) van de mest. De vorm van opslag of bewerking is echter wel bepalend voor de hoogte van de ammoniakemissie van het bedrijf. De voor dit stalsysteem vastgestelde emissiefactor van 0,042 of 0,055 kg ammoniak per dierplaats per jaar is van toepassing voor de situatie in combinatie met een kortdurende opslag op het bedrijf (afvoer van de mest van de banden direct van het bedrijf of opslag in een afgedekte container voor maximaal 14 dagen). Bij langdurige mestopslag of nadroging in een nageschakelde techniek komt bovenop deze emissiefactor nog een toeslag (Rav-categorie E6).

Een niveau

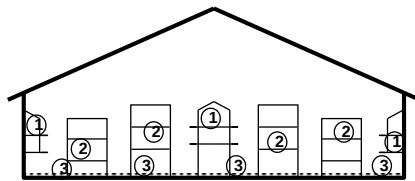


A: enkele rij legnesten

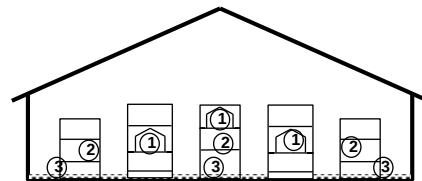


B: dubbele rij legnesten

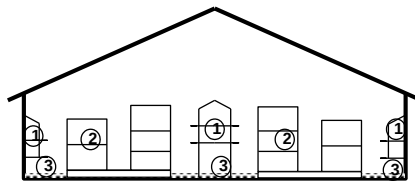
Meerdere niveau's



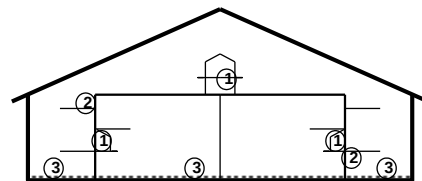
C: Etages met aan weerszijden legnesten



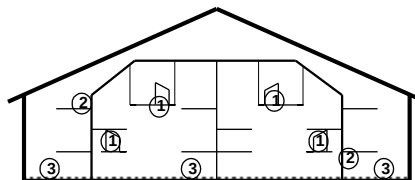
D: Etages met geïntegreerde legnesten



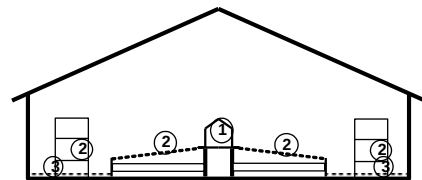
E: Etages op roostervloer



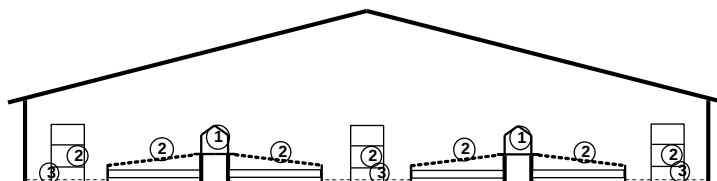
F: Portaalstelsysteem



G: Hangende etages met geïntegreerde legnesten



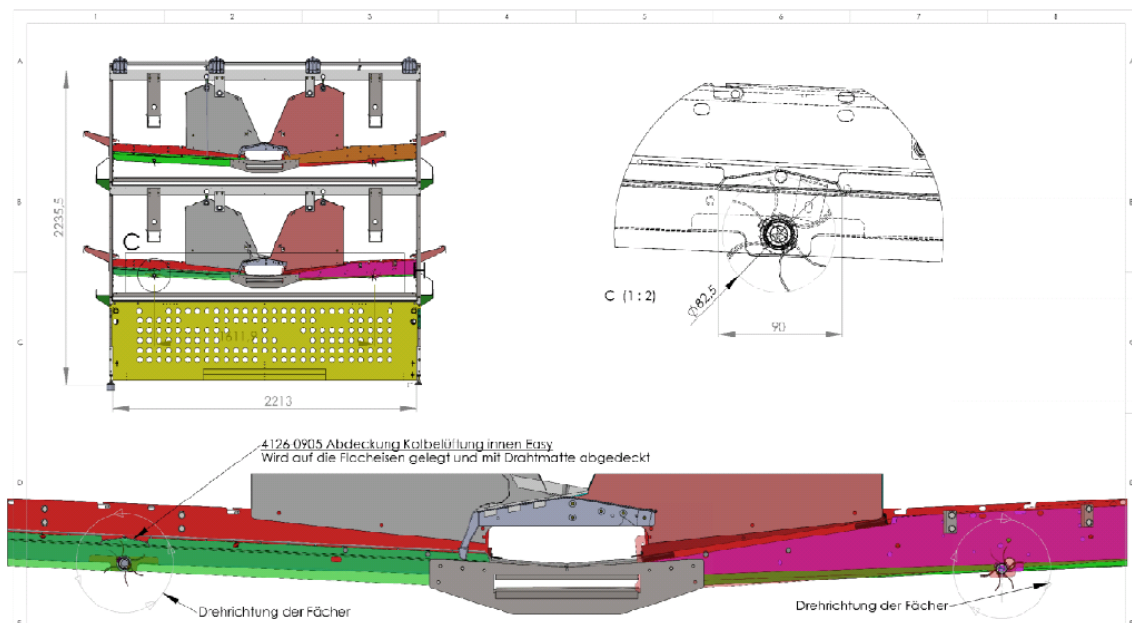
H: combinatie met beun met mestbanden



I: dubbele rij legnesten

Legenda

- (1) Legnest (2) Roosters met mestbanden en eventueel beluchting (3) Strooiselruimte



Rotersysteem met bladen

NAAM:
Volièrehuisvesting, 45 - 55 % van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband met 0,2 of 0,5 m³/dier/uur beluchting, mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien

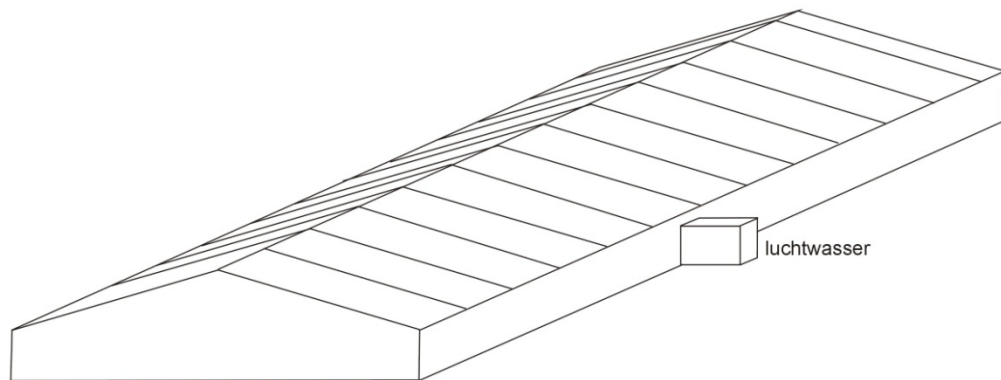
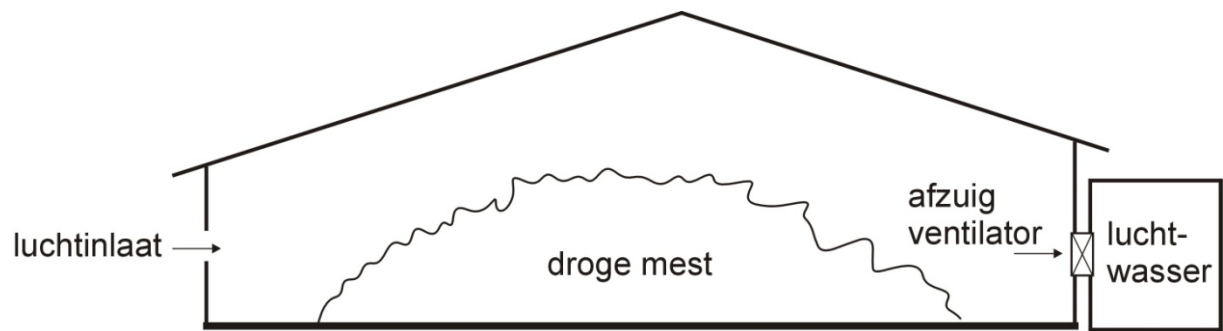
NUMMER:
BWL 2004.10.V3
Systeembeschrijving
maart 2016

Nummer systeem		BWL 2011.06
Naam systeem		Mestopslagloods met chemisch luchtwassysteem 90 % ammoniakemissiereductie
Diercategorie		Additionele techniek voor opfokhennen en –hanen van legrassen, legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, (groot-)ouderdieren van vleeskuikens, vleeskuikens
Systeembeschrijving van		oktober 2011
Werkingsprincipe		In de mestopslagloods wordt de mest van de mestbanden uit het dierenverblijf opgeslagen. De ammoniakemissie wordt beperkt door de ventilatielucht uit de mestopslagloods te behandelen in een chemisch luchtwassysteem. Via een mechanisch ventilatiesysteem wordt de lucht uit de loods naar een luchtwassysteem geleid om te worden gereinigd. Voor een beschrijving van het werkingsprincipe van een chemisch luchtwassysteem wordt verwezen naar de systeembeschrijving van het betreffende chemische luchtwassysteem.
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; BOUWKUNDIG		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Mestopslagloods	gesloten loods met een duidelijke luchtinlaat en een luchtuitlaat
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
1a	Ventilatie	de mestopslagloods is voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem
1b		het ventilatiesysteem in de mestopslagloods moet gescheiden zijn van het ventilatiesysteem in het dierenverblijf
2	Registratieapparatuur	de volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: - apparatuur voor het registreren van het aanstaan van de ventilatie (urenteller, kWh-meter, toerenteller of meetventilator); - apparatuur voor het meten van de capaciteit van de ventilatie
3a	Luchtwassysteem	aan de luchtuitlaat van de mestopslagloods is een chemisch luchtwassysteem met 90 % ammoniakemissiereductie gekoppeld
3b		zie de systeembeschrijving van het betreffende chemisch luchtwassysteem met 90 % ammoniakemissiereductie voor de technische eisen aan het luchtwassysteem
HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Gebruikseis
a1	Ventilatie	de lucht uit mestopslagloods mag alleen via het chemisch luchtwassysteem de loods verlaten ¹
a2		maximale capaciteit ventilatie is minimaal gelijk aan vier keer de inhoud van de mestopslagloods
a3		de aangevoerde lucht naar de mestopslagloods is buitenlucht
b1	Uitzondering	de onder a1, a2 en a3 beschreven eisen zijn niet van toepassing op de

¹ Dit is ook tijdens het afvoeren van mest uit de loods.

	mestopslagloods is niet in gebruik	momenten dat geen mest in de mestopslagloods aanwezig is ²
b2		op de momenten dat de mestopslagloods niet wordt gebruikt voor de opslag van mest moet deze schoon zijn, er mogen geen mestresten aanwezig zijn
c	Registratie	ten behoeve van een controle op de werking van het ventilatiesysteem in de mestopslagloods moeten de volgende gegevens automatisch worden geregistreerd: - het aan staan van de ventilatie; - de capaciteit van de ventilatie van de geregistreeerde waarden moet tijdens de controle een uitdraai van de huidige en vorige productieperiode opvraagbaar zijn
d	Luchtwassysteem	zie de systeembeschrijving van het betreffende chemisch luchtwassysteem met 90 % ammoniakemissiereductie voor de eisen aan het gebruik van het luchtwassysteem
Werkingsresultaat		ammoniakverwijderingsrendement: 90 procent
Emissiefactor		Additioneel aan de emissiefactor van het huisvestingssysteem zoals is genoemd in bijlage 1 bij de Rav. Opfokleghennen en vleeskuikens; 0,003 kg NH ₃ per dierplaats per jaar legghennen en vleeskuikenouderdieren; 0,005 kg NH ₃ per dierplaats per jaar

² Zodra de mestopslagloods in gebruik is, dus mest in de loods aanwezig is, moet het chemisch luchtwassysteem zijn ingeschakeld om de ammoniakemissie uit de mestopslagloods terug te dringen. Het is mogelijk dat de inrichtinghouder tijdelijk kiest voor een directe afvoer van de mest van de mestbanden uit het dierenverblijf (opslag voor maximaal 14 dagen in een afgesloten container). Wanneer van deze optie gebruik wordt gemaakt moet dit in de vergunning zijn opgenomen.



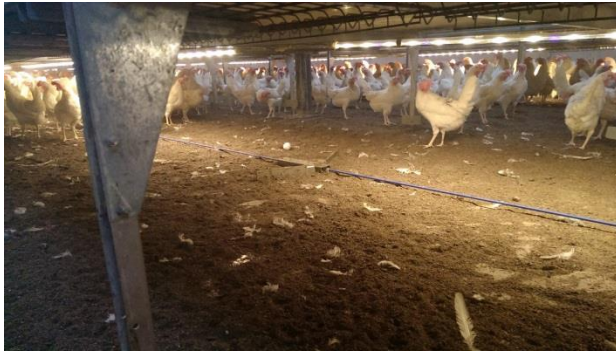
Doorsnede en perspectief loods met luchtwater.

Zie systeembeschrijving luchtwassersysteem voor tekening luchtwater.

NAAM: Mestopslagloods met chemisch luchtwassersysteem 90 % ammoniakemissiereductie, additionele techniek voor opfokhennen en –hanen van legrassen, legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, (groot-)ouderdieren van vleeskuikens, vleeskuikens	NUMMER: BWL 2011.06
	Systeembeschrijving oktober 2011

Nummer systeem	BWL 2017.02	
Naam systeem	Strooiselschuif bij volièrehuisvesting; 20% emissiereductie ammoniak en 20% emissiereductie fijnstof	
Diercategorie	Additionele technieken voor emissiereductie van fijn stof bij de diercategorie E 2.11. (E7.10)	
Systeembeschrijving van	Maart 2017	
Vervangt	--	
Werkingsprincipe	De emissie van ammoniak en fijnstof (PM10) wordt beperkt door te zorgen voor een beperkte laagdikte van het strooisel (max. 3 cm), gelijkelijk verdeeld over het gehele met strooisel bedekte vloeroppervlak. Dit wordt bereikt door het frequent verwijderen van een gedeelte van de strooisellaag in een volièrestal.	
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Staluitvoering	De dierruimte is ingericht met een volièresysteem volgens de daarvoor geldende welzijnseisen.
2a	Strooiselschuif	Onder elke stelling waar strooisel/mest aanwezig is, is een schuif aangebracht.
3a	Registratieapparatuur	De volgende registratieapparatuur dient aanwezig te zijn: – voor het registreren van het aantal schuifbewegingen een verzegelde bedrijfsuren- en schuiffrequentieteller (totale looptijd en aantal starts per maand); – voor de waarborging van de schuiffrequentie een tijd klok of tijdschakeling. Deze tijd klok dient daartoe de aansturing van de strooiselschuif te verzorgen.
HET GEBRUIK VAN HET SYSTEEM		
	Onderdeel	Gebruikseis
a	Schuiffrequentie	De strooiselschuiven verwijderen minimaal 1x per week het strooisel onder de stellingen ter breedte van de schuif.
b	Laagdikte strooisel	De dikte van de strooisellaag is gemiddeld over de hele met strooisel bedekte oppervlakte van de stal niet meer dan 3 cm.
c	Registratie	Ten behoeve van een controle op de werking van het systeem moeten de volgende gegevens (automatisch) worden geregistreerd en minimaal 5 jaar bewaard: – het aantal schuifbewegingen door middel van een verzegelde bedrijfsurenteller op de aandrijfmotor. De bedrijfsuren en aantal starts dienen maandelijks te worden afgelezen en geregistreerd zodat de schuiffrequentie terug te rekenen is.
Werkingsresultaat	Emissiereductie van ammoniak en fijnstof (PM10) van 20% ten opzichte van de emissiefactor van het stalsysteem waarmee het wordt gecombineerd.	
Verwijzing meetrapport	Rapport 995, Wageningen Livestock Research	

Voorbeelden van een strooiselschuif onder een volièrestelling



NAAM: Strooiselschuif bij volièrehuisvesting; 20% emissiereductie ammoniak en fijnstof (PM10)	NUMMER: BWL 2017.02
	Systeembeschrijving Maart 2017

Nummer systeem	BWL 2021.01	
Naam systeem	Warmtewisselaar; 1 - 95% reductie fijnstof (PM ₁₀)	
Diercategorie	Additionele technieken voor emissiereductie van fijn stof bij de diercategorieën E, F en G	
Systeembeschrijving van	Maart 2021	
Werkingsprincipe	Een stal is voorzien van 1 of meer warmtewisselaars. De warmtewisselaar(s) zorgt ervoor dat er warme ventilatielucht vanuit de stal verse lucht van buiten opwarmt. De opgewarmde verse ventilatielucht wordt in de stal uitgeblazen. <u>Variant A zonder stoffilter</u> In het condensatievocht dat zich vormt op de pakketten in de warmtewisselaar blijft stof achter. Samen met aanhechting van stof aan de wanden van de kanalen geeft dit een reductie van de emissie van fijnstof. De emissiereductie is maximaal 80% bij maximale capaciteit¹ als alle stallucht via de warmtewisselaar(s) naar buiten gaat. <u>Variant B en variant C met stoffilter</u> De lucht uit de stal gaat door stoffilters met een verwijderingsrendement van minimaal 99% voor stof met een diameter van minimaal 10 micrometer voordat de lucht door de warmtewisselaar gaat. De stoffilters zorgen voor de emissiereductie van fijnstof. De emissiereductie is maximaal 95% bij maximale capaciteit² als alle stallucht via de warmtewisselaar(s) naar buiten gaat.	
DE TECHNISCHE UITVOERING VAN HET SYSTEEM; TECHNISCHE VOORZIENINGEN		
	Onderdeel	Uitvoeringseis
1	Huisvestingsvorm	Afhankelijk van diercategorie en huisvestingssysteem
2	Verwarmings- en luchtcirculatiesysteem	Er is minimaal één onderhoudsvriendelijke warmtewisselaar die verse lucht opwarmt. Deze lucht wordt vermengd met lucht in de stal.
3a	Warmtewisselaar	De warmtewisselaar kan zowel buiten naast de stal zijn opgesteld, als binnen in de stal zijn geplaatst. Het thermische rendement van de wisselaar is minimaal 70% bij een warmtevraag op basis van: $\frac{(T_{\text{inblaas}} - T_{\text{buiten}})}{(T_{\text{afzuig}} - T_{\text{buiten}})} \times 100\%$
3b	Debiet	Met het rekenmodel Vee-combistof wordt het reductiepercentage vastgesteld bij de te installeren capaciteit van de warmtewisselaar(s). Het rekenmodel Vee-combistof staat op de website van Infomil. Het reductiepercentage is afhankelijk van de capaciteit van de uitgaande luchtstroom en varieert naar rato van de geïnstalleerde capaciteit van de warmtewisselaar(s). De geïnstalleerde capaciteit van de warmtewisselaar(s) is minimaal 0,05 m³ per dier per uur.

¹ Capaciteit maximale ventilatie in overeenstemming met de richtlijnen / adviezen voor maximale ventilatie van het klimaatplatform.

² Capaciteit maximale ventilatie in overeenstemming met de richtlijnen / adviezen voor maximale ventilatie van het klimaatplatform.

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 nodig. 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; dimensionering	Het aantal en de grootte van de warmtewisselaar(s) is afgestemd op de capaciteit van de uitgaande luchtstroom die door de warmtewisselaar(s) gaat ³ .
3e	Variant B1; omschrijving	De warmtewisselaar is uitgevoerd volgens het kruisstroomprincipe. In een geïsoleerde omkasting zijn eerst droge stoffilters en daarna lamellen voor warmte-uitwisseling geplaatst. Bij binnen geplaatste warmtewisselaars is een geïsoleerde omkasting niet nodig.
3f	Variant B2; omschrijving	De uitvoering van de warmtewisselaar is hetzelfde als bij variant A, maar voordat de stallucht door de warmtewisselaar gaat wordt de lucht gereinigd in droge stoffilters.
3g	Variant C omschrijving	De warmtewisselaar is een compacte warmtewisselaar die is geplaatst voor de in een dakvlak aanwezige ventilator. De warmtewisselaar is uitgevoerd volgens het kruisstroomprincipe. Voordat de stallucht door de warmtewisselaar gaat wordt de lucht gereinigd in droge stoffilters. Daarnaast heeft deze variant een voorfilter. Deze voorfilter zorgt dat reiniging van de droge stoffilters tijdens de ronde niet nodig is.
3h	Variant B en variant C; aantal en oppervlakte filters	Het aantal of de oppervlakte van de stoffilters is afgestemd op hoeveelheid lucht die door de warmtewisselaar gaat en is gebaseerd op de capaciteit van de warmtewisselaar.
3i	Variant B en variant C; type filters	De droge stoffilters hebben een verwijderingsrendement (op massabasis) van minimaal 99% voor stof met een diameter van minimaal 10 micrometer.
3j	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 met voorfilter (variant C) hoeft deze persluchtinstallatie niet aanwezig te zijn.
4a	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)

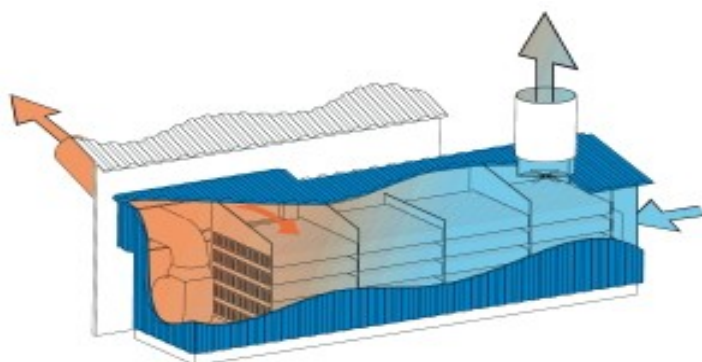
³ Het ontwerp van de installatie is gebaseerd op de benodigde minimale verblijftijd van de uitgaande luchtstroom uit het dierenverblijf bij maximale belasting van de installatie. Ook bij maximale belasting moet het stof in de uitgaande luchtstroom voldoende tijd krijgen om neer te kunnen slaan op en aan te hechten aan de wanden van de kanalen.

Dit betekent dat bij de minimaal geïnstalleerde capaciteit van de warmtewisselaar(s) de luchtsnelheid in de kanalen niet hoger mag worden dan bij een capaciteit die nodig is voor het realiseren van 13% reductie op stalniveau bij de betreffende diercategorie. Zie hiervoor BLW 2012.03.

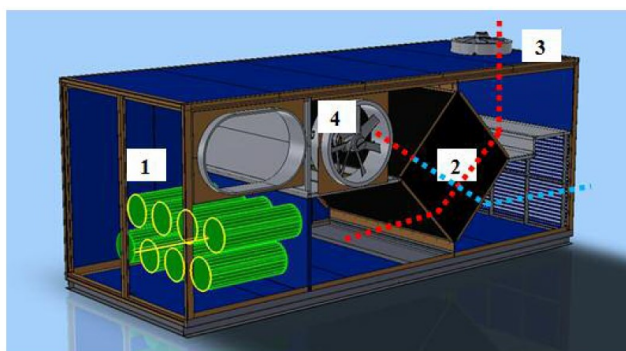
4b	Documentatie	De volgende documenten zijn aanwezig - een bewijs van de leverancier met de capaciteit van de warmtewisselaar(s) - een certificaat van het verwijderingsrendement van de stoffilters bij variant b en c - de berekening van het verwijderingsrendement met Vee-combistof
HET GEBRUIK VAN HET 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 van de warmtewisselaar 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 voor het beluchten (drogen) van de mest. <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 worden na iedere ronde en minimaal één keer per twee maanden nat gereinigd.
c	Reiniging variant B en variant C	<i>Bij groeiende dieren:</i> Vanaf 10 dagen na opzetten van de dieren worden de filters minimaal 1 keer per dag automatisch gereinigd met de persluchtinstallatie. Bij het gebruik van een warmtewisselaar waarbij elke droge stoffilter een eigen ventilator heeft, mag de automatische reiniging ook plaatsvinden door de ventilator kortstondig andersom te laten draaien. Na 20 dagen gebeurt dit minimaal 2 keer per dag <i>Bij volwassen dieren:</i> Minimaal 2 keer per dag reinigen. Na elke ronde worden de filters en de ruimte onder de filters met water gereinigd.
d	Vervanging filters	De filters worden na 5 jaar en daarna elk jaar getest op het verwijderingsrendement, of de filters worden elke 5 jaar vervangen.
e1	Registratie variant A	Voor een controle op de werking van het systeem worden de volgende gegevens automatisch geregistreerd: - het aan staan van de warmtewisselaar en de ventilator hiervan - de temperatuur(curve)

e2	Registratie variant B en variant C	Voor een controle op de werking van het systeem worden de volgende gegevens geregistreerd: - het aan staan van de warmtewisselaar en de ventilator hiervan - de temperatuur(curve) - datum in gebruik name van de stoffilters - vervangingsdatum van de filters, of rapport waaruit blijkt dat verwijderingsrendement minimaal 99% is voor PM₁₀ - het aanstaan van de filterreinigingsinstallatie bij variant B
Werkingsresultaat		Emissiereductie fijnstof (PM ₁₀) van 1 - 95% 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.

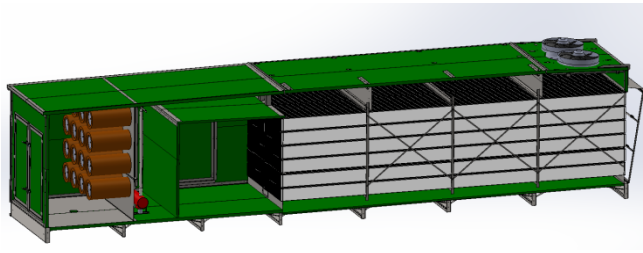
Principeschets warmtewisselaar



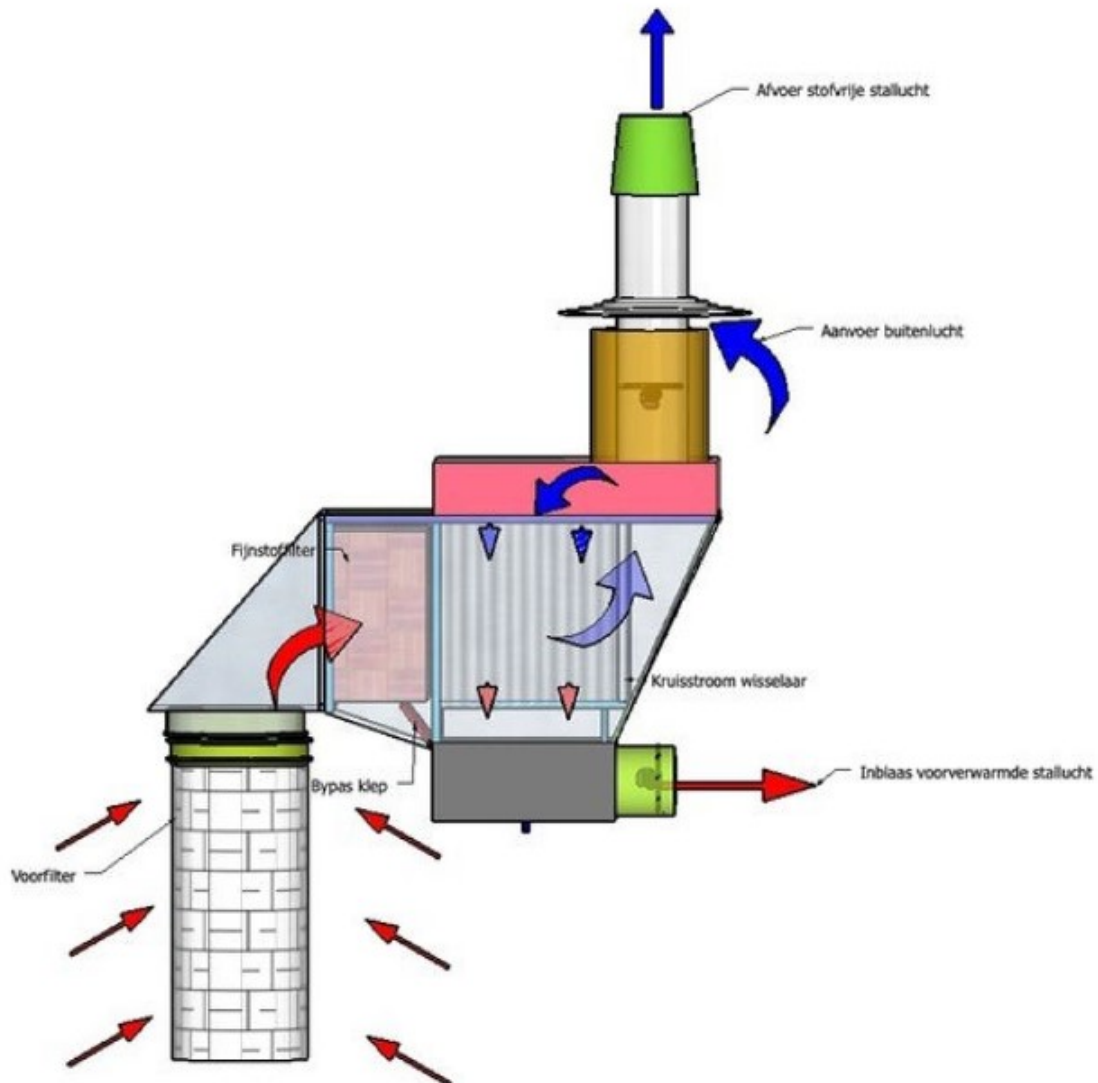
Variant A



Variant B1



Variant B2



Variant C

Naam: Warmtewisselaar; 1 - 95% reductie fijnstof (PM ₁₀)	Nummer: BWL 2021.01
	Systeembeschrijving: Maart 2021