



Effecten reducerende technieken op emissies bij biologisch gehouden pluimvee

Deskstudie

H. Ellen en N.W.M. ogink



LIVESTOCK RESEARCH
WAGENINGEN UR

Effecten reducerende technieken op emissies bij biologisch gehouden pluimvee

Deskstudie

H. Ellen
N.W.M. Ogink

Wageningen UR Livestock Research
Wageningen, maart 2015

Livestock Research Rapport 811

H. Ellen en N.W.M. Ogink, 2015. *Effecten reducerende technieken op emissies bij biologisch gehouden pluimvee; Deskstudie*. Lelystad, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Report 811. 32 blz.

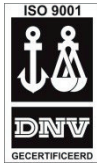
Samenvatting NL

De eisen die worden gesteld aan de biologische houderij van pluimvee hebben mogelijk een effect op de emissies van ammoniak (NH₃), geur, fijnstof (PM10), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O). Op basis van beschikbare kennis is een inschatting gemaakt van dit effect. Daarna is aangegeven of emissie reducerende systemen zoals toegepast in de reguliere houderij, een vergelijkbaar effect hebben in de biologische houderij. Bij de systemen is ook aangegeven of ze, eventueel met een kleine aanpassing in de beschrijving, toegepast kunnen worden bij biologisch gehouden pluimvee.

© 2015 Wageningen UR Livestock Research, Postbus 338, 6700 AH Wageningen, T 0317 48 39 53, E info.livestockresearch@wur.nl, www.wageningenUR.nl/livestockresearch. Livestock Research is onderdeel van Wageningen UR (University & Research centre).

Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de uitgever of auteur.



De certificering volgens ISO 9001 door DNV onderstreept ons kwaliteitsniveau. Op als onze onderzoekopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Inhoud

	Woord vooraf	5
	Samenvatting	7
1	Aanleiding	9
2	Emissiebronnen	10
3	Effect op emissies van houderij-aspecten in de biologische pluimveehouderij	11
	3.1 Ammoniak	13
	3.2 Geur	16
	3.3 Fijnstof (PM10)	17
	3.4 Methaan en lachgas	18
4	Effect en toepasbaarheid ammoniakemissie reducerende technieken	20
	4.1 Effect emissie reducerende technieken	20
	4.2 E 1 diercategorie opfokhennen en hanen van legrassen; jonger dan 18 weken	22
	4.3 E 2 diercategorie legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen	23
	4.4 E 3 diercategorie (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok; jonger dan 19 weken	25
	4.5 E 4 diercategorie (groot-)ouderdieren van vleeskuikens	26
	4.6 E 5 diercategorie vleeskuikens	27
5	Effect en toepasbaarheid additionele technieken voor mestbewerking en mestopslag	28
	5.1 Effect op emissies	28
	5.2 Toepasbaarheid	29
6	Effect en toepasbaarheid additionele technieken reductie fijnstof	30
	6.1 Verlaging stofconcentratie in de stal	30
	6.2 Verwijdering stof uit de uitgaande stallucht	31
	Literatuur	32

Woord vooraf

Binnen de ammoniakwetgeving heeft de biologische productiewijze een uitzonderingspositie. Op diverse punten is wetgeving aangepast om de ontwikkeling van deze deelsectoren niet af te remmen. De vraag die wordt gesteld is of deze uitzonderingspositie in de ammoniakwetgeving nog terecht is. Om hierop een antwoord te kunnen geven is onder andere nodig na te gaan of er voor deze sectoren voldoende technische mogelijkheden zijn om de emissie van ammoniak te reduceren. Op verzoek van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) heeft Wageningen UR Livestock Research hiernaar onderzoek gedaan. De resultaten van deze studie zijn verwoord in dit rapport. We hopen dat dit rapport een bijdrage levert in de verdere ontwikkeling van de biologische pluimveesector.

Hilko Ellen en Nico Ogink

Samenvatting

Op verzoek van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) heeft Wageningen UR Livestock Research een studie gedaan naar de vraag of de emissie reducerende technieken in de bijlage van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) een vergelijkbaar effect geven als ze worden toegepast bij biologisch gehouden pluimvee. Voordat op deze vraag wordt ingegaan, is een kort overzicht gegeven van het ontstaan van de emissies van ammoniak (NH₃), geur, fijnstof (PM10), methaan (CH₄) en lachgas (N₂O). Ook is beoordeeld op welke wijze de kenmerkende aspecten van de biologische houderij invloed hebben op de emissies in verhouding tot die van de reguliere houderij. Daarna is per diercategorie in een overzichtstabel aangegeven welke systemen in de Rav toepasbaar zijn en of eventueel aanpassingen nodig zijn in de beschrijving van het systeem. Dit is ook gedaan voor de nageschakelde technieken (zoals droogtunnels) en aanvullende technieken voor de reductie van fijnstof (PM10).

Op basis van de beschikbare kennis is de verwachting dat in de biologische houderij de emissies van ammoniak en fijnstof (per dierplaats per jaar) hoger zijn. Dit geldt ook voor de geuremissie (per dier per seconde). De effecten op de emissies van methaan en lachgas zijn moeilijk te voorspellen. Vooralsnog wordt aangenomen dat die gelijk blijven.

Uit de overzichten blijkt dat de meeste systemen ook toepasbaar zijn bij biologisch gehouden pluimvee. Slechts bij enkele systemen is een aanpassing noodzakelijk van het technische gedeelte van de beschrijving. Wel is het in een aantal gevallen nodig om aan te geven dat het systeem ook geldt voor de biologische houderij. In de bijlage van de Rav zal bij een aantal diercategorieën de verwijzing naar eindnoot 11 opgenomen moeten worden wat betreft het gebruik van een (overdekte) uitloop en de emissie hiervan.

1 Aanleiding

Bij het houden van biologische kippen is een uitloop verplicht. Daarnaast is o.a. sprake van een lagere bezettingsgraad dan bij reguliere kippen en aanvullende eisen ten aanzien van de voersamenstelling. Dit heeft mogelijk tot gevolg dat niet alle stalsystemen uit de Rav kunnen worden toegepast in de biologische pluimveehouderij.

Het doel van deze studie is vast te stellen of de in de reguliere pluimveehouderij toegepaste emissiearme staltechnieken voor ammoniak en fijnstof een vergelijkbaar effect hebben bij toepassing in de biologische houderij. Daarbij zijn ook de effecten op geur- en broeikasgasemissies mee beschouwd. Ook is gekeken naar de technische aspecten wat betreft toepasbaarheid.

In dit rapport wordt in eerste instantie ingegaan op de bronnen van de emissies van ammoniak (NH₃), geur, fijnstof (PM10) en overige broeikasgassen (methaan en lachgas). Daarna komen de effecten van specifieke houderij-aspecten in de biologische pluimveehouderij op de emissies vanuit de stal en uitloop aan de orde. Belangrijk is om hierbij in gedachten te houden dat de inschatting van de effecten is gebaseerd op kennis uit metingen aan de reguliere houderijsystemen. Daarnaast is informatie gebruikt over de N-excretie. Aansluitend wordt aangegeven of de in de reguliere houderij toegepaste technieken voor het reduceren van de emissie van ammoniak en fijnstof een vergelijkbaar of afwijkend effect hebben op de hiervoor genoemde emissies, als ze worden toegepast in de biologische houderij. Alleen de systemen voor de hoofdcategorie E (Kippen) in de bijlage van de Rav worden behandeld.

NB: Deze studie gaat alleen in op de technische aspecten en de effecten van de technieken op de emissies. Er wordt niet ingegaan op de economische aspecten.

2 Emissiebronnen

Ammoniak

De belangrijkste bron voor de vorming van ammoniak bij pluimvee is het aanwezige urinezuur in de mest. Daarnaast spelen onverteerde eiwitten een rol. De vorming van ammoniak is een bacterieel proces dat sterk afhankelijk is van de waterconcentratie (of drogestofgehalte) in de mest. Een snelle droging van de mest is dan ook een van de meest toegepaste technieken in de pluimveehouderij voor het reduceren van de emissie van ammoniak uit de stal. Ook de temperatuur van de mest heeft een effect. Mest die gaat broeien (in de stal of in een opslag) zal een verhoging geven van de ammoniakemissie.

Een belangrijke indicator voor de emissie van de ammoniak is de hoeveelheid N-excretie in de mest van de dieren. Vanuit deze factor kunnen voor een deel verschillen in emissie tussen diergroepen mede worden verklaard.

Geur

Geur in de veehouderij bestaat uit een veelvoud aan componenten. Belangrijk zijn onder andere de sulfiden, vluchtige vetzuren, fenolen en indolen (Schiffman et al., 2001). Deze komen vooral voor in de mest/strooisel. Vorming ervan is met name afhankelijk van de hoeveelheid eiwit in de mest en het drogestofgehalte.

Fijnstof (PM10)

Aarnink et al. (2011) hebben een uitgebreide analyse gedaan naar de bronnen van fijnstof (PM10: stofdeeltjes <10 µm) in de veehouderij. Voor de pluimveehouderij blijkt het merendeel van deze deeltjes afkomstig van mest en, in wat mindere mate, van veertjes. Voer blijkt bij alle pluimveecategorieën slechts een kleine bijdrage te leveren aan het stof in de lucht.

Methaan en lachgas

Nitrificatie en denitrificatie in de strooisellaag zijn de belangrijkste processen waarbij N₂O kan worden geproduceerd. Bij nitrificatie wordt ammoniumstikstof (NH₄⁺-N) onder zuurstofrijke omstandigheden omgezet in nitraat/nitriet (NO₃⁻/NO₂⁻). Bij denitrificatie wordt NO₃⁻/NO₂⁻ onder zuurstofarme omstandigheden omgezet in N₂. Wanneer de omstandigheden suboptimaal zijn zullen de processen niet compleet kunnen verlopen waardoor N₂O geproduceerd kan worden.

Methaan (CH₄) wordt in de mest gevormd door afbraak van organische stof onder anaerobe omstandigheden. Een andere belangrijkere bron is de endogene productie in het dier door darmfermentatie .

3 Effect op emissies van houderij-aspecten in de biologische pluimveehouderij

In de Europese Verordening (EEG) nr. 834/2007 en 889/2008 is voor de biologische landbouw de regelgeving vastgelegd. In Nederland is stichting Skal verantwoordelijk voor de wettelijke regelgeving en de controle en certificering van biologische bedrijven (www.skal.nl).

De belangrijkste houderij-aspecten in de biologische pluimveehouderij die mogelijk een effect hebben op de emissies van ammoniak (NH₃), geur, fijnstof (PM10) en overige broeikasgassen (methaan en lachgas) vanuit de stal zijn:

- **Bezetting;**

Het aantal dieren per m² leefoppervlak of staloppervlak bij de biologische houderij is lager dan in de reguliere houderij. Hierdoor neemt het emitterend oppervlak of mestoppervlak per dier toe. De eisen ten aanzien van de bezetting¹ zijn:

- Leghennen: 6 dieren per m²
- Vleeskuikens, parelhoenders, eenden, kalkoenen en ganzen: 10 dieren per m² met een maximum van 21 kg levend gewicht per m²
- Opfokleghennen:
 - 0 tot 7 weken: 24 dieren per m²
 - 7 t/m 18 weken: 10 dieren per m²
 - Vanaf 19 weken (127^e dag): 6 dieren per m²

Voor de niet genoemde diercategorieën zijn geen bezettingseisen bekend. Verder moet minimaal 1/3 van het vloeroppervlak zijn uitgevoerd als dichte vloer met daarop strooiselmateriaal.

- **Uitloop en uitloopopeningen;**

Er zijn twee vormen van uitloop: de vrije uitloop naar buiten en de overdekte uitloop (of 'wintergarten').

Bij de biologische houderij is een vrije uitloop naar buiten verplicht. Deze is altijd bedoeld als extra bewegingsruimte. Een overdekte uitloop heeft een open verbinding met de buitenlucht, waarbij veelal een bescherming tegen regen en wind is aangebracht in de vorm van windbreekgaas. De overdekte uitloop kan op twee manieren worden ingezet;

- als onderdeel van de stal;

De oppervlakte van de overdekte uitloop mag worden meegeteld voor het bepalen van het aantal te houden dieren als deze altijd toegankelijk is voor de dieren. Ze kan dan worden gezien als een verlengstuk van de stal. In eindnoot 11 van de bijlage van de Rav is aangegeven dat een vrije of overdekte uitloop niet meetelt voor het bepalen van de emissiefactor, als deze geldt als extra ruimte. Dit houdt in dat als de overdekte uitloop wel meetelt als leefoppervlak, stal en overdekte uitloop samen moeten voldoen aan de eisen van het toegepaste emissie reducerende systeem.

- als extra bewegingsruimte;

In dit geval kunnen de dieren niet de hele dag over deze ruimte beschikken. Alleen de leefoppervlakte in de stal telt voor het bepalen van het totaal aantal te houden dieren. En ook alleen de stal moet voldoen aan de beschrijving van de Rav.

Voor biologische leghennenbedrijven die zijn aangesloten bij de KAT (Kontrollierte Alternative Tierhaltungsformen) is een overdekte uitloop ook verplicht sinds 1 januari 2014. Bestaande stallen hoeven niet te worden aangepast als het bedrijf voor augustus 2010 lid is geworden. Voor bedrijven die de eieren via Nederlandse organisaties afzetten geldt deze verplichting niet. Evenmin geldt deze voor biologische vleeskuikenbedrijven.

¹ In rapport 849 Informatiedocument Leefoppervlaktes (Ellen en Buisonjé, 2015) is informatie te vinden over de eisen van de diverse productiesystemen ten aanzien van de bezetting.

De uitloopopeningen naar de overdekte of vrije uitloop moeten voldoen aan bepaalde eisen wat betreft afmetingen en aantal.

- Voersamenstelling;
De voersamenstelling in de biologische pluimveehouderij is aan bepaalde voorschriften gebonden. Belangrijke zijn o.a. eisen aan de herkomst van de grondstoffen en het verbod op synthetische aminozuren.
- Afleidingsmateriaal;
De dieren moeten regelmatig (nieuw) afleidingsmateriaal worden aangeboden. Dit kan o.a. in de vorm van strooien van graan en het plaatsen van balen ruwvoer. Een bijkomend effect van deze laatste maatregel kan zijn dat de hoeveelheid strooisel per m² toeneemt.
- verlichting;
Een belangrijke eis in de biologische sector is dat er daglicht aanwezig moet zijn in de stallen.
- natuurlijke ventilatie;
In principe moet een stal voor biologische productie voorzien zijn van natuurlijke ventilatie.
- productieperiode;
De productieperiode voor leghennen is niet afwijkend van die van regulier. Ook de lengte van de opfokperiode zal niet afwijken. Voor (opfok)vleeskuikenouderdieren zullen de lengtes van de productieperiode ook niet afwijkend zijn van de reguliere houderij. Voor biologisch gehouden vleeskuikens geldt dat ze een minimale leeftijd moeten hebben van 81 dagen voordat ze geslacht mogen worden. Voor reguliere vleeskuikenhouderij geldt geen minimale leeftijdseis.
- N-excretie; Een belangrijk aspect dat niet is vastgelegd in regels maar een resultante is van onder andere voersamenstelling en productieperiode is de N-excretie. De omvang van de N-excretie en de ammoniakemissie zijn positief gecorreleerd.

Van de maatregelen wordt hierna de invloed op de genoemde emissies besproken ten opzichte van de reguliere houderij. Basis voor de invloed is onder andere de tabel met sleutelfactoren in Mosquera et al (2012), die hieronder integraal is weergegeven. Hiervan zijn met name de sleutelfactoren die een rol spelen in de stal meegenomen.

Tabel 1

Sleutelfactoren die de emissie van NH₃, CH₄, N₂O, geur en fijn stof kunnen beïnvloeden uit stal, opslag en toediening (uit Mosquera et al., 2012).

*+: toename van emissie; -: afname van emissie; 0: geen relevant effect wanneer de sleutelfactor toeneemt; *: effect afhankelijk van de aanwezigheid of soort sleutelfactor. Een cijfer in de kolom voor pH is de waarde waarbij de meeste vorming kan optreden.*

	NH ₃	N ₂ O	CH ₄	Geur	Fijn stof
Dierfactoren					
Leeftijd dieren	+	+	+	+	+
Hoeveelheid en samenstelling voer	+	+	+	+/-	+
Watergebruik	-	0	0	+	0
Mesteigenschappen					
Mestsamenstelling					
NH ₄ ⁺ -concentratie	+	+	-	0	0
pH	+	6	7	+/-	0
Organische stof concentratie	0	0	+	0	0
Drogestofgehalte	0/+	0	-	0	+
C/N-ratio	-	+	+	+	0
O ₂ -concentratie	+	+/-	-	+/-	0
Mestoppervlakte	+	0	0	+	0
Leeftijd mest / Opslagtijd	0	+	+	0	0
Mesttemperatuur	+	+	+	+	0
Omgevingsfactoren					
Stal, opslag en toediening					
Lucht-/windsnelheid	+	0	0	+	+
Temperatuur binnenlucht	+	+	+	+	+
Temperatuur buitenlucht	+	+	+	+	+
Toediening					
Zonnestraling	+	0	0	0	0
Regenval	-	+	0	0	0/-
Luchtvochtigheid	0/-	0	0	0	0
Gewas en bodemeigenschappen					
Gewas	*	*	0	0	0
Grondsoort en -structuur	0	*	0	0	0
Infiltratiesnelheid	-	+	0	0	0
Bodemvochtgehalte	0/+	+	0	0	0

3.1 Ammoniak

Bezetting

Een groter emitterend oppervlak door een lagere bezetting heeft een toename van de emissie per dierplaats tot gevolg. In stallen met een volledig strooiselvloer (bijv. vleeskuikens) kan door de lagere bezetting echter meer luchtbeveging plaatsvinden over het strooisel, waardoor de mest sneller indroogt. Het indrogen heeft tot gevolg dat de vorming van ammoniak niet of minder snel op gang komt en dat er minder snel broei optreedt. Hierdoor kan de ammoniakemissie per eenheid oppervlak lager uitvallen maar niet noodzakelijkerwijs per eenheid dier. Belangrijk aspect hierbij is de structuur van het strooisel. Uit rul strooisel kan het gevormde ammoniak eenvoudiger worden afgegeven aan de stallucht dan uit strooisel waarop of waarin zich een harde laag heeft gevormd.

Hetzelfde geldt ook voor stallen met roosters met daaronder mestbanden, al of niet met beluchting op

de banden. Aan de ene kant neemt het emitterend oppervlak per dier toe, aan de andere kant kan de mest beter worden gedroogd. De structuur van de mest op de mestbanden speelt hierbij geen of nauwelijks een rol. Wel is dit aan de orde bij de mest (of strooisel) die in de scharrelruimte terecht komt. Vanwege de invloed op de technische resultaten zullen pluimveehouders met dergelijke stalsystemen proberen om droog en rul strooisel in de stal aanwezig te hebben.

Ook voor stallen met de opslag van de mest onder een roostervloer in de stal (scharrelstallen en vleeskuikenuouderdieren) kan een vergelijkbare redenering worden toegepast. Zeker als sprake is van beluchting van de mest onder de roostervloer. Deze mest zal snel worden gedroogd, met als gevolg een verlaging van de emissie. Voor de mest in de scharrelruimte geldt dezelfde opmerking als hiervoor bij stallen met mestbanden.

Een ander aspect dat het gevolg is van de bezetting is dat het moeilijker wordt om de stal op temperatuur te houden tijdens koude perioden. Een lagere staltemperatuur heeft ook een effect op de strooiselkwaliteit; deze zal minder snel drogen. Hoewel een lagere mesttemperatuur een verlaging van de ammoniakemissie geeft, kan een lager drogestofgehalte dit weer teniet doen.

Voor zover bekend is er geen onderzoek gedaan in de pluimveehouderij naar het exacte effect van de bezetting op de emissie van ammoniak. Vooralsnog wordt aangenomen dat de emissie per dierplaats licht zal toenemen bij afnemende bezetting.

Uitloop en uitloopopeningen

Afhankelijk van de benutting van een uitloop zal hier ook een hoeveelheid mest vallen, waaruit ammoniak kan emitteren. Bij een vrije uitloop blijkt dat de mest vooral in de directe nabijheid van de stal terecht komt. Aarnink et al (2005) vonden in hun onderzoek op biologische leghennenbedrijven dat op de eerste 20 meter van de uitloop vanaf de stal, de Nederlandse bemestingsnormen voor stikstof en fosfaat ver worden overschreden. Dit wordt bevestigd in onderzoek van Dekker (2012). In het onderzoek van Aarnink et al (2005) wordt de emissie van ammoniak uit de vrije uitloop geschat op <10% van de emissie van de stal.

Bij een overdekte uitloop zal de mest zich over het gehele oppervlak verdelen. Een overdekte uitloop die meetelt voor het bepalen van het aantal dieren, is in principe onderdeel van de stal (onderdeel van de permanente huisvesting). Op basis van eindnoot 11 van de bijlage van de Rav geldt de emissiefactor dan voor stal en overdekte uitloop samen. Niet bekend is wat de invloed is op de vorming en emissie van ammoniak van het weer in deze vorm van uitloop. In de zomer zal de mest hier mogelijk snel drogen, terwijl in de herfst en winter het juist erg vochtig kan blijven. Wat het uiteindelijke effect is op de emissie per dierplaats per jaar is hierdoor moeilijk in te schatten. Er zijn geen metingen bekend aan een overdekte uitloop.

In een overdekte uitloop die wordt gezien als extra bewegingsruimte (dus niet meetelt voor het aantal te houden dieren) zal de totale hoeveelheid mest die hier terecht komt beperkt zijn omdat de dieren niet de hele dag over de uitloop kunnen beschikken. Wel kan deze mest een verhoging van de emissie geven, omdat het emitterend oppervlak per dier toeneemt. In hoeverre dit werkelijk gebeurt is ook afhankelijk van de weersinvloeden op het strooisel (de mest) in deze ruimte (zie hiervoor).

Een vraag is of de emissie van een uitloop, zowel een vrije als een overdekte die niet meetelt voor het bepalen van het aantal te houden dieren, gezien moet worden als een extra emissie of een vervanging van de emissie uit de stal. De mest die in de uitloop wordt geproduceerd komt immers niet in de stal terecht en draagt daar niet bij aan de emissie. Voorlopig wordt uitgegaan dat de emissie van een vrije uitloop en een overdekte uitloop die niet als stalruimte wordt benut, niet als extra wordt gezien.

De aanwezigheid van uitloopopeningen heeft vaak een invloed op de strooiselkwaliteit. Vooral als er sprake is van een vrije uitloop. De invloed van het buitenklimaat op het strooisel (of de mest) is dan vele malen groter. Hierdoor is over het algemeen het strooisel in stallen met vrije uitloop vochtiger, met name rondom de uitloopopeningen, tijdens perioden met vochtig weer (herfst en winter). Vochtig strooisel kan een hogere ammoniakemissie tot gevolg hebben, vooral als er sprake is van een open structuur.

Verder zal de aanwezigheid van een uitloop tot gevolg hebben dat de staltemperatuur lager wordt ingesteld. Een hoge staltemperatuur bij toegang tot de uitloop zal immers leiden tot hoge stookkosten.

Een lage staltemperatuur geeft ook een lagere strooisel/mest-temperatuur, met daardoor minder vorming van ammoniak.

Voersamenstelling

De voersamenstelling in de biologische pluimveehouderij is aan bepaalde voorschriften gebonden. Een van de belangrijkste ten aanzien van de ammoniakemissie is het verbod op synthetische aminozuren. Dit heeft invloed op het gehalte aan ruw eiwit en daarmee op de vorming van urinezuur. Over het algemeen zal bij ei producerende dieren (leghennen en vleeskuikenouderdieren) het eiwitgehalte hoger zijn en daarmee de kans op een hogere ammoniakemissie.

In de beginperiode van de biologische productie is bij groeiende dieren (met name vleeskuikens) het eiwitgehalte lager gehouden dan bij de reguliere houderij om de groeisnelheid enigszins te beperken. Toen werden nog niet de trager groeiende dieren ingezet zoals nu het geval is. Nu is het eiwitgehalte van het voer hoger. Samen met de lagere efficiëntie van de dieren ten aanzien van het eiwit, is de kans groot dat de ammoniakemissie toeneemt.

Een ander aspect is het strooien van graan. Dit heeft een hogere activiteit in het strooisel tot gevolg. Deze hogere activiteit geeft lossere en drogere strooisel, waardoor minder broei op zal treden en daardoor minder ammoniakvorming.

Door de keuze van de grondstoffen is, ten opzichte van de reguliere houderij, de verse mest van de dieren droger en heeft meer de vorm van een hele keutel. Ook hierdoor neemt de kans op broei af. Inschatting is dat de voermaatregelen in de biologische sector zowel voor ei producerende dieren als bij groeiende dieren kunnen leiden tot een hogere emissie van ammoniak.

Afleidingsmateriaal

De aanwezigheid van afleidingsmateriaal, naast het strooien van graan, zal ook een toename geven van het scharrelgedrag. Dit gedrag heeft lossere en drogere strooisel tot gevolg, met minder kans op broei. Daardoor zal er mogelijk minder ammoniak uit het strooisel vrij komen dan in reguliere stallen. Het geven van het afleidingsmateriaal kan meer strooisel per m² tot gevolg hebben. Of dit een toename geeft van de ammoniakemissie zal vooral afhangen van of dit meer broei geeft of niet.

Verlichting

Het effect van de eis van de aanwezigheid van daglicht is over het algemeen een toename van het scharrelgedrag. Eerder is al aangegeven dat door dit gedrag de emissie van ammoniak mogelijk lager zal zijn.

Productieperiode

Bij de biologische productie van eieren is de periode dat de dieren op het bedrijf zijn niet wezenlijk anders dan in de reguliere houderij. Daarom wordt hier geen verschil verwacht in de emissie per dierplaats per jaar.

Bij groeiende dieren ligt dit anders. Met name bij vleeskuikens worden trager groeiende dieren ingezet om eenzelfde eindgewicht te bereiken en te kunnen voldoen aan de eis van minimale slachtleeftijd. Bij de reguliere houderij van vleeskuikens neemt de emissie van ammoniak aan het eind van de ronde toe. Of deze ontwikkeling doorzet bij langere groeiperioden is niet bekend, er zijn voor zover bekend geen metingen uitgevoerd bij vleeskuikens met een langere groeiperiode. Gezien hetzelfde eindgewicht van de dieren is het mogelijk dat de emissie een tragere opbouw kent, maar uiteindelijk de emissie per dier per dag gemiddeld gelijk blijft aan die van regulier gehouden vleeskuikens. Het effect op de emissie per dierplaats is dat deze toeneemt doordat het aantal dagen met emissie toeneemt. Hierbij is geen rekening gehouden met het effect van een hogere eiwitopname en hoger drogestofgehalte van het strooisel.

N-excretie

De N-excretie, productie van stikstof in de mest, is afhankelijk van diverse factoren. Als eerste het eiwitgehalte in het voer. Daarnaast o.a. de voeropname en de vastlegging in het dier. Ook spelen de lengte van de productieperiode, voederconversie, uitval en groei/eiproduktie een rol. Op basis van

deze kengetallen hebben Bikker et al (2013) met behulp van de voerbalansmethode de N-excretie bepaald voor biologisch gehouden leghennen en vleeskuikens.

Voor leghennen is de N-excretie berekend op 923 gram per dier per jaar voor biologisch gehouden dieren, ten opzichte van 759 gram voor leghennen in een scharrelhuisvestingsstelsel. De hogere N-excretie wordt vooral veroorzaakt door een hogere voederconversie en een hoger N-gehalte in het voer (als gevolg van het hogere eiwitgehalte). Een hogere N-excretie kan zeker leiden tot een hogere ammoniakemissie. Zoals ook al eerder aangegeven is dit echter sterk afhankelijk van het drogestofgehalte van het strooisel, waar andere factoren weer op van invloed zijn.

De N-excretie voor biologische vleeskuikens is berekend op 782 gram per dier per jaar. Die voor reguliere vleeskuikens op 482 gram per dier per jaar. Oorzaak van de hogere excretie is met name de lagere groei en de hogere voederconversie. De hogere N-excretie heeft hoogstwaarschijnlijk een hogere ammoniakemissie tot gevolg. Ook omdat in de berekende waarde geen rekening is gehouden met de leegstand. De leegstand bij biologische vleeskuikens is op jaarbasis minder dan bij regulier vanwege het minder aantal ronden per jaar.

Totaaleffect

Als alle maatregelen die een effect kunnen hebben op de emissie van ammoniak worden samengenomen, is de verwachting dat dit bij biologisch gehouden dieren voor de productie van eieren een toename van de ammoniakemissie per dierplaats per jaar kan geven. Met name vanwege het hogere eiwitgehalte in het voer en de daaruit voortkomende hogere N-excretie, en het grotere emitterende oppervlak per dier. Het effect van het gebruik van de overdekte uitloop (zowel als onderdeel van de stal of als extra bewegingsruimte) op de emissie van ammoniak is niet goed in te schatten.

Bij groeiende dieren wordt ook een verhoging van de emissie verwacht. Belangrijkste factoren hierbij zijn het hogere eiwitgehalte in het voer, de hogere voederconversie en de daarmee samenhangende hogere N-excretie, en het grotere emitterende oppervlak per dier. De toename per dierplaats per jaar ten opzichte van reguliere huisvesting wordt mogelijk beperkt door het hogere drogestofgehalte van het strooisel, wat wordt veroorzaakt door de grotere oppervlakte per dier en de toename van de activiteit van de dieren. Onbekend is het effect van de langere groeiperiode van de dieren en het gebruik van de overdekte uitloop.

3.2 Geur

Bezetting

Ook ten aanzien van geur geldt dat een groter emitterend oppervlak een toename van de emissie zal geven. Een lagere bezetting zou daarom bij gelijkblijvende emissie per eenheid oppervlak een hogere geuremissie per dierplaats geven. Echter door de betere droging van de mest als gevolg van meer luchtbeweging, zal de vorming van geurcomponenten afnemen, waardoor er minder geuremissie per eenheid per oppervlak mag worden verwacht. Voorlopig wordt ingeschat dat beide effecten elkaar compenseren en dat de emissie van geur, uitgedrukt in $OU_E/\text{dier}/\text{sec}$, gelijk zal blijven.

Uitloop en uitloopopeningen

De aanwezigheid van een, al of niet overdekte, uitloop en bijbehorende uitloopopeningen zal een vergelijkbaar effect hebben op de emissie van geur als bij ammoniak. Natte plekken bij de uitloopopeningen kunnen leiden tot een hogere geuremissie. De lagere staltemperatuur geeft minder broei en daardoor minder geur. Een overdekte uitloop die niet wordt geteld voor het aantal te houden dieren (extra bewegingsruimte) kan, door de toename van het emitterend oppervlak, een toename geven van de geuremissie.

Daarnaast geldt ook hier de vraag of de geuremissie uit de vrije uitloop als extra moet worden gezien ten opzichte van de emissie uit de stal of niet.

Voersamenstelling

Vanwege het hogere eiwitgehalte kan zowel bij de ei producerende dieren als bij groeiende dieren de emissie van geur toenemen. De effecten van grondstofkeuze en strooigraan op de geuremissie zijn waarschijnlijk vergelijkbaar aan die bij ammoniak.

Afleidingsmateriaal

De aanwezigheid van afleidingsmateriaal geeft, door de toename van het scharrelgedrag, een droger strooisel, met als gevolg minder vorming van geurcomponenten. De verwachting is daardoor dat dit aspect een lagere geuremissie zal geven.

Verlichting

Net als de aanwezigheid van afleidingsmateriaal geeft de eis van daglicht een toename van het scharrelgedrag. Door het drogere strooisel zal de vorming van geurcomponenten worden afgeremd.

Productieperiode

Het effect van de productieperiode op de geuremissie is vergelijkbaar met die van ammoniak. Bij ei producerende dieren is er geen verschil. Dit geldt ook voor de opfok van leghennen en vleeskuikenuouderdieren. Bij vleeskuikens wordt de productieperiode langer. Niet bekend is hoe de emissie van geur zich zal ontwikkelen tijdens de extra weken. Wanneer we uitgaan van een vergelijkbaar verloop als bij de reguliere houderij (laag tijdens de eerste weken en een toename tijdens de laatste weken) en de emissie tijdens de extra weken op eenzelfde hoger niveau blijft, zal de emissie per dierplaats op jaarbasis toenemen.

Totaaleffect

Net als bij ammoniak zijn de hoeveelheid eiwit in de mest en het drogestofgehalte de belangrijkste factoren die van invloed zijn op de vorming en emissie van geur. Op basis van de hiervoor genoemde effecten is de inschatting dat bij alle diercategorieën de emissie van geur iets kan toenemen.

3.3 Fijnstof (PM10)

Bezetting

De belangrijkste bron van fijnstof is de mest (Aarnink et al., 2011). Door de lagere bezetting kan de mest beter/sneller drogen. Dit kan leiden tot een hogere emissie van stof. Of dit optreedt is voornamelijk afhankelijk van de activiteit van de dieren. Als er geen activiteit plaatsvindt in het strooisel, zal er geen (extra) stof in de lucht terecht komen. De lagere bezetting geeft de dieren meer ruimte om actief te zijn. Samen met het mogelijk hogere ds% van de mest kan dit een hogere emissie tot gevolg hebben.

Uitloop en uitloopopeningen

Het is niet eenvoudig om aan te geven of de aanwezigheid van een vrije uitloop ook gevolgen heeft voor de emissie van fijnstof. Zoals aangegeven is de belangrijkste bron van het fijnstof de mest van de dieren, maar dan waarschijnlijk omdat de dieren in gesloten stallen dit als strooiselmateriaal gebruiken en hierin scharrel- en stofbadgedrag vertonen. Dieren die beschikken over een vrije uitloop zullen dit scharrel- en stofbadgedrag voor een (groot) deel daar uitvoeren. Of daarbij ook een zelfde mate van mestdeeltjes bij in de lucht komt, is niet in te schatten. Voorlopig is de inschatting dat een vrije uitloop geen extra emissie van fijnstof zal geven (stof uit in de uitloop aanwezig zand wordt niet gezien als fijnstof afkomstig van dieren).

Een overdekte uitloop die niet meetelt voor het aantal dieren in de stal (extra bewegingsruimte) kan wel een verhoging van de fijnstofemissie per dier geven. In verhouding tot reguliere houderij zullen van de in totaal in de stal aanwezige dieren, meer dieren gebruik maken van de mogelijkheid om te scharrelen in het strooisel. Als voorbeeld voor leghennen:

- bij reguliere houderij; 9 dieren/m² leefoppervlak, bij 50% strooisel omgerekend 18 dieren/m² strooiseloppervlak

-
- bij biologische houderij; 6 dieren/m² leefoppervlak, bij 50% strooisel omgerekend 12 dieren/m² strooiseloppervlak
 - stel er scharrelen in beide situaties 10 dieren/m² strooiseloppervlak en die produceren een gelijke hoeveelheid fijnstof
 - omgerekend per dier neemt de fijnstofemissie dan toe.

Daarnaast zal het grotere beschikbare oppervlak ook meer activiteit tot gevolg hebben, met ook een toename van de fijnstof emissie.

Zoals ook bij ammoniak aangegeven zullen de uitloopopeningen invloed hebben op het drogestofgehalte van het strooisel (de mest). Dit kan in de herfst/winter natter strooisel tot gevolg hebben, waardoor de emissie lager uitvalt. In de zomer zal het ds% vergelijkbaar zijn met een stal zonder uitloopopeningen.

Voersamenstelling

Omdat het voer zelf slechts in geringe mate bijdraagt aan de emissie van fijnstof, zal de voersamenstelling direct geen verandering geven van de hoogte van de emissie. Indirect is er wel een effect via de invloed op het drogestofgehalte en de activiteit van de dieren. Deze beide geven mogelijk een verhoging van de emissie.

Afleidingsmateriaal

Door de toename van het scharrelgedrag vanwege het afleidingsmateriaal is het drogestofgehalte van de mest hoger. Samen met de toename van de activiteit van de dieren zal er meer stof vanuit de mest in de lucht komen.

Verlichting

Ook hierbij spelen de activiteit en het drogestofgehalte van de mest de belangrijkste rol. Omdat deze toenemen vanwege de eis van aanwezigheid van daglicht, is de inschatting dat hierdoor de emissie van fijnstof ook zal toenemen.

Productieperiode

Ondanks het lagere aantal ronden bij groeiende dieren is de verwachting dat door het toenemen van de emissie tijdens de ronde de emissie van fijnstof per dierplaats per jaar hoger zal worden. Dit wordt nog versterkt door de andere factoren die een effect hebben op het drogestofgehalte van het strooisel/de mest.

Bij de ei producerende dieren zal de lengte van de productieperiode geen effect hebben op de emissie van fijnstof, omdat deze vergelijkbaar is aan die van de reguliere houderij.

Totaaleffect

Nagenoeg alle genoemde factoren geven een verhoging van het drogestofgehalte van de mest/het strooisel. Samen met de toename van de activiteit van de dieren zal dit leiden tot een verhoging van de emissie van fijnstof, zowel voor groeiende dieren als voor dieren die eieren produceren.

3.4 Methaan en lachgas

Bezetting

De vorming van methaan en lachgas is vooral afhankelijk van de aan- of afwezigheid van zuurstof de C/N-ratio en de leeftijd van de mest. Via de bezetting kan er een invloed zijn op de temperatuur (broei) en drogestofgehalte. Een directe invloed van het mestoppervlak per dier op de emissies is niet aanwezig (zie tabel 1).

Uitloop en uitloopopeningen

Uit tabel 1 blijkt dat er op mest die buiten terecht komt nauwelijks factoren zijn die specifiek van invloed zijn op het ontstaan van methaan en lachgas, behalve eventuele regenval. Deze laatste zou een verhoging kunnen geven van de emissie van lachgas. Indirect is er wel de invloed van het drogestofgehalte en de temperatuur. Beide kunnen door de grotere weersinvloeden via de uitloopopeningen lager worden met een afname van de emissies van methaan en lachgas tot gevolg.

Voersamenstelling

De hogere eiwitgehaltenes kunnen een toename van de lachgasemissie tot gevolg hebben. Hogere ruwe celstofgehaltenes geven mogelijk een toename van de methaanemissie. Dit geldt mogelijk voor alle biologisch gehouden pluimvee. Ook vanwege de eisen ten aanzien van het aandeel graan.

Afleidingsmateriaal

Het afleidingsmateriaal wordt veelal verstrekt in de vorm van (balen) voedermiddelen (stro, luzerne, e.d.). Hierdoor is de opname van ruwe celstof door de dieren ook hoger dan bij regulier, met kans op een toename van de methaanemissie.

Verlichting

De eis van daglicht zal, net als bij de andere emissies, indirect via het drogestofgehalte van de mest en de activiteit van de dieren mogelijk een effect hebben op de vorming van methaan en lachgas. Inschatting is echter dat deze nihil is.

Productieperiode

Ook de emissies van methaan en lachgas nemen toe als de dieren ouder worden. Vanwege het ouder worden van de mest. Voor groeiende dieren zou dit een verhoging betekenen voor biologisch gehouden dieren ten opzichte van de reguliere houderij. Voor ei producerende dieren zal er geen effect zijn.

Totaaleffect

Het effect van de biologische houderij op de emissies van methaan en lachgas is moeilijk in te schatten. Voor zover er sprake is van een effect zal deze overigens ook slechts beperkt zijn. Daarom wordt voorlopig uitgegaan van dezelfde emissies als bij de reguliere houderij.

4 Effect en toepasbaarheid ammoniakemissie reducerende technieken

In de reguliere houderij zijn diverse technieken ontwikkeld die de vorming en of emissie van ammoniak uit de stal beperken. De meeste van deze technieken zijn gericht op: 1) het snel indrogen van de mest; 2) het snel/regelmatig verwijderen van de mest uit de stal, of een combinatie van beide. Daarnaast zijn er ook technieken die de ammoniak verwijderen uit de uitgaande stallucht, de zogenaamde luchtwassers. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de technieken die in de stal worden toegepast.

In de paragrafen 4.2 tot en met 4.6 is per diercategorie een tabel gegeven met daarin de technieken volgens de bijlage van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) (versie december 2013). Het aantal technieken is beperkt tot de volgens wetgeving toegestane en/of in de praktijk toegepaste. In de bijlage van de Rav zijn meer technieken opgenomen, maar een aantal komen in de praktijk niet of nauwelijks voor, of zijn niet toegestaan in de biologische houderij (denk aan kooihuisvesting). Ook de luchtwassers zijn niet opgenomen. Omdat de biologische houderij in principe uitgaat van natuurlijke ventilatie ('moet mogelijk zijn') kunnen luchtwassers niet worden toegepast. Daarnaast kan er onduidelijkheid ontstaan vanwege de aanwezigheid van de uitloopopeningen. Het is daarbij de vraag of alle lucht uit de stal dan via de luchtwasser gaat.

Per techniek/maatregel is aangegeven of deze technisch toepasbaar is in een stal met biologisch gehouden dieren. Ook is aangegeven of een aanpassing van de huidige stalbeschrijving (leaflet) nodig is ten aanzien van de bezetting, de aanwezigheid van de vrije uitloop of het gebruik van de techniek. Een aspect dat een rol kan spelen in de keuze van de toegepaste techniek is dat er eisen zijn gesteld aan de grootte van de eenheden die per stal in de biologische pluimveehouderij gehuisvest mogen worden. Dit zijn:

- 4.800 kippen;
- 3.000 legkippen;
- 5.200 parelhoenders;
- 4.000 vrouwelijke Barbarijse eenden of Pekingeenden of 3 200 mannelijke Barbarijse eenden of Pekingeenden of andere eenden;
- 2.500 kapoenen, ganzen of kalkoenen.

Ook geldt dat de totale nuttige oppervlakte van de stallen voor pluimvee voor de vleesproductie per productie-eenheid niet meer dan 1.600 m² mag bedragen.

Gezien het werkingsprincipe van de in de Rav opgenomen technieken, zal deze beperking in oppervlakte geen effect hebben op de emissiereductie. Mogelijk dat er vanwege de maximale grootte van de in de biologische houderij toegestane eenheden kleine aanpassingen in de praktijk nodig zijn aan de systemen om ze bruikbaar te maken. Een directe beperking in de bruikbaarheid wordt hierdoor niet ingeschat.

4.1 Effect emissie reducerende technieken

Zoals aangegeven zijn de meeste technieken gebaseerd op of het snel indrogen van de mest of het snel/regelmatig verwijderen van mest uit de stal. Over het algemeen is de verwachting dat beide technieken een vergelijkbaar effect zullen hebben bij de biologische pluimveehouderij.

Beluchting/drogen

Voor het snel indrogen van de mest wordt gebruik gemaakt van beluchtingssystemen. Dit kan zijn het beluchten van de mest die op mestbanden ligt in volièresystemen, het beluchten van de mest onder de roosters (beun) bij grondhuisvesting, of het circuleren van lucht over het strooisel bij volledig strooiselstallen. Vanwege de lagere bezetting bij biologisch gehouden dieren en daardoor grotere mestoppervlak per dier zal de mest beter bereikbaar zijn voor de drooglucht en waarschijnlijk sneller drogen. Bij de technieken die gebruik maken van het drogen van de mest zou daardoor de emissie van ammoniak en geur lager kunnen zijn dan bij de reguliere houderij. Voor fijnstof wordt geen verschil verwacht door dit aspect bij mest op mestbanden of onder de roosters. Bij volledig strooisel kan de emissie van fijnstof toenemen.

De lagere bezetting en het gebruik van de uitloop kunnen samen een negatief effect hebben op de droging van de mest/het strooisel. Door de lagere bezetting is het moeilijker om de stal voldoende op temperatuur te houden. En tijdens het gebruik van de uitloop zal er zo weinig mogelijk worden gestookt, waardoor ook de staltemperatuur lager zal zijn dan bij de reguliere houderij. Door de lage staltemperatuur zal de mest/het strooisel minder snel indrogen, waardoor de emissies van ammoniak en geur minder afneemt. De emissie van fijnstof bij volledig strooiselstallen zou daardoor zelfs lager kunnen zijn dan bij reguliere huisvesting. Het emissie verhogende effect van de lagere staltemperatuur kan eventueel worden gecompenseerd door het debiet van de beluchting te verhogen. Wat het uiteindelijke effect is van het beluchten van de mest/het strooisel in de biologische pluimveehouderij op de emissies van ammoniak, geur en fijnstof is moeilijk in te schatten. Voorlopig wordt daarom uitgegaan van een vergelijkbaar effect als bij reguliere houderij.

Regelmatig verwijderen

Om de mest regelmatig uit de stal te verwijderen worden mestbanden toegepast. Als de frequentie van verwijderen in een stal met biologisch gehouden dieren gelijk is aan die in een reguliere stal, is de verwachting dat ook de reductie van de emissies vergelijkbaar zullen zijn.

4.2 E 1 diercategorie opfokhennen en hanen van legrassen; jonger dan 18 weken

Categorie		Toepasbaar bij biologische houderij	Aanpassing beschrijving	Bezetting in huidige beschrijving
E 1.7	grondhuisvesting (strooiselvloer, roostervloer) (BWL 2001.06) ¹⁾	ja	uitloop	<16 dieren/m ²
E 1.8	volièrehuisvesting			
E 1.8.1	opfokhuisvesting; minimaal 50% van de leefruimte is rooster, met daaronder een mestband. Mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien. Roosters minimaal in twee etages. (BWL 2005.02.V1)	ja	uitloop	<16 dieren/m ²
E 1.8.2	opfokhuisvesting; minimaal 65-70% van de leefruimte is rooster, met daaronder een mestband van 0,3 m ³ per dier per uur mestbeluchting. Mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien. Roosters minimaal in twee etages (BWL 2005.03.V1)	ja	uitloop	<16 dieren/m ²
E 1.8.3	45 - 55% van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband. Mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien (BWL 2006.10.V2)	ja	uitloop	<16 dieren/m ²
E 1.8.3.1	met 0,1 m ³ per dier per uur beluchting			
E 1.8.3.2	met 0,3 m ³ per dier per uur beluchting			
E 1.8.4	30 - 35% van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband met 0,4 m ³ per dier per uur beluchting. Mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien (BWL 2006.11.V1)	ja	uitloop	<16 dieren/m ²
E 1.8.5	55 - 60% van de leefruimte is rooster met daaronder een mestband met 0,4 m ³ per dier per uur beluchting. Mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien (BWL 2006.12.V1)	ja	uitloop	<16 dieren/m ²
E 1.11	stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren (BWL 2009.14.V3)	ja	bezetting, uitloop	14-16 dieren/m ²

¹⁾ De emissies van dit systeem zijn gelijk aan die van categorie 'overige huisvestingssystemen'. Het systeem is daardoor niet een emissiearme techniek. Het is wel opgenomen in het overzicht omdat het wel kan worden toegepast op biologische bedrijven.

Behalve bij E 1.7 zijn in de beschrijvingen naast een eis ten aanzien van de bezetting, voetnoten opgenomen ten aanzien van het leefoppervlak voor opfokhennen en -hanen. Dit omdat voor de reguliere houderij geen wettelijke eisen zijn ten aanzien van de bezetting. Omdat voor de meeste beschrijvingen de eis voor de bezetting in de biologische houderij lager ligt dan de in de tabel genoemde, is aanpassing op dit punt niet nodig.

De aanpassing ten aanzien van de uitloop betreft niet de beschrijving maar de verwijzing naar eindnoot 11 in de bijlage van de Rav.

Daarnaast is het zinvol om op te nemen dat de beschrijvingen ook gelden voor opfokhennen en -hanen gehouden volgens de biologische eisen.

4.3 E 2 diercategorie legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen

Categorie	Toepasbaar bij biologische houderij	Aanpassing beschrijving	Bezetting in huidige beschrijving
E 2.7	ja	geen	<7 dieren/m ²
E 2.8	ja	geen	<9 dieren/m ²
E 2.9			
E 2.9.1	ja	geen	<9 dieren/m ²
E 2.9.2	nee ²⁾		
E 2.9.3	nee ²⁾		
E 2.11			
E2.11.1	ja	geen	<9 dieren/m ²
E2.11.2	ja	geen	<9 dieren/m ²
E2.11.3	ja	geen	<9 dieren/m ²
E2.11.4	ja	geen	<9 dieren/m ²
E 2.12			
E 2.12.1	nee		
E 2.12.2	ja	geen	<9 dieren/m ²

¹⁾ De emissies van dit systeem zijn gelijk aan die van categorie 'overige huisvestingssystemen'. Het systeem is daardoor niet een emissiearme techniek. Het is wel opgenomen in het overzicht omdat het wel kan worden toegepast op biologische bedrijven.

²⁾ Dit systeem is specifiek opgenomen in de Rav voor de (groot)ouderdieren van legrassen.

De beschrijvingen hoeven niet te worden aangepast op het punt van de bezetting. In alle beschrijvingen is het maximum aantal dieren per m² leefoppervlak hoger dan toegestaan bij biologisch gehouden dieren. De in E 2.7 gestelde eis van <7 dieren/m² is nog afkomstig uit de oorspronkelijke eis voor scharrelhennen. Deze eis is komen te vervallen door de invoering van het Legkippenbesluit. De eis is in de beschrijving niet aangepast. Voor de volledigheid kan op de beschrijvingen worden opgenomen dat deze ook geldt voor dieren gehouden volgens de biologische eisen.

4.4 E 3 diercategorie (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok; jonger dan 19 weken

Categorie		Toepasbaar bij biologische houderij	Aanpassing beschrijving	Bezetting in huidige beschrijving
E 3.3	stal met mixluchtventilatie (BWL 2005.10.V3)	ja	uitloop	8,3-11,1 dieren per m ²
E 3.4	stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren (BWL 2009.14.V3)	ja	uitloop	8,3-11,1 dieren per m ²
E 3.7	stal met indirect gestookte warmteheaters met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag (BWL 2011.13.V1)	ja	uitloop	8,3-11,1 dieren per m ²
E 3.8	stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar (BWL 2010.13.V4)	ja	uitloop	8,3-11,1 dieren per m ²

Voor zover bekend zijn er nog geen eisen ten aanzien van de bezetting bij opfok vleeskuikenuouderdieren in de biologische houderij. De beschrijvingen hoeven op dit punt daarom mogelijk niet te worden aangepast. Wel moet worden nagegaan of er in de toekomst mogelijk een eis ten aanzien van de bezetting komt, of dat nu al in de praktijk minder dieren worden gehouden per m². De beschrijvingen kunnen dan hierop worden aangepast.

De verwijzing naar eindnoot 11 ten aanzien van het gebruik van de vrije uitloop moet worden toegevoegd in de bijlage van de Rav.

Voor de volledigheid kan op de beschrijvingen worden opgenomen dat deze ook geldt voor dieren gehouden volgens de biologische eisen.

4.5 E 4 diercategorie (groot-)ouderdieren van vleeskuikens

Categorie		Toepasbaar bij biologische houderij	Aanpassing beschrijving	Bezetting in huidige beschrijving
E 4.2	volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging (BWL 2010.22.V1)	ja	uitloop	<7,7 dieren/m ²
E 4.3	volièrehuisvesting met geforceerde mest- en strooiseldroging (BWL 2010.23.V1)	ja	uitloop	<7,7 dieren/m ²
E 4.4	grondhuisvesting met mestbeluchting			
E 4.4.1	mestbeluchting van bovenaf (BWL 2004.13)	ja	uitloop	7-8 dieren/m ²
E 4.4.2	mestbeluchting met verticale slangen in de mest (BWL 2004.14)	ja	uitloop	7-8 dieren/m ²
E 4.4.3	Grondhuisvesting met mestbeluchting via buizen onder de beun (BWL 2010.03.V1)	ja	uitloop	<7,7 dieren/m ²
E 4.4.4	grondhuisvesting met mestbeluchting door middel van verticale ventilatiekokers (BWL 2010.37.V1)	ja	uitloop	<7,7 dieren/m ²
E 4.5	perfosysteem op gedeeltelijk verhoogde roostervloer (Groen Label BB 98.10.066)	ja	uitloop	geen
E 4.8	grondhuisvesting, mestbanden onder de roosters, mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien (BWL 2007.10)	ja	uitloop	<7,7 dieren/m ²

Ook voor vleeskuikenouderdieren zijn voor zover bekend in de biologische houderij geen eisen ten aanzien van de bezetting. Mochten deze wel worden ontwikkeld, of er zijn al bedrijven die minder dieren houden dan nu vastgelegd, dan moeten de beschrijvingen van E 4.4.1 en E 4.4.2 worden aangepast. Dit zou eventueel nu al kunnen.

De verwijzing naar eindnoot 11 ten aanzien van het gebruik van de vrije uitloop moet worden toegevoegd in de bijlage van de Rav.

Voor de volledigheid kan op de beschrijvingen worden opgenomen dat deze ook geldt voor dieren gehouden volgens de biologische eisen.

4.6 E 5 diercategorie vleeskuikens

Categorie		Toepasbaar bij biologische houderij	Aanpassing beschrijving	Bezetting in huidige beschrijving ¹⁾
E 5.5	grondhuisvesting met vloerverwarming en vloerkoeling (BWL 2001.11.V1)	ja	bezetting, uitloop	11-17 dieren/m ²
E 5.6	vleeskuikenstal met mixluchtventilatie (BWL 2005.10.V3)	ja	bezetting, uitloop	11-17 dieren/m ²
E 5.10	stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren (BWL 2009.14.V3)	ja	bezetting, uitloop	11-17 dieren/m ²
E 5.11	stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar (BWL 2010.13.V4)	ja	bezetting, uitloop	11-17 dieren/m ²
E 5.14	stal met indirect gestookte warmteheaters met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag (BWL 2011.13.V1)	ja	bezetting, uitloop	11-17 dieren/m ²

¹⁾ De hier genoemde bezetting is die voor scharrelvleeskuikens

In de beschrijvingen van de systemen zijn voor vleeskuikens normen opgenomen voor de zogenaamde scharrelkuikens. In de biologische houderij is de bezetting lager dan voor deze categorie. In de beschrijvingen daarom ook de biologische normen opnemen. Daarmee wordt ook aangegeven dat de beschrijvingen gelden voor biologisch gehouden vleeskuikens.

De verwijzing naar eindnoot 11 ten aanzien van het gebruik van de vrije uitloop moet worden toegevoegd in de bijlage van de Rav.

5 Effect en toepasbaarheid additionele technieken voor mestbewerking en mestopslag

In categorie E 6 in de bijlage van de Rav zijn additionele technieken voor mestbewerking en mestopslag opgenomen; de zogenaamde nageschakelde technieken. De hierin genoemde technieken worden voornamelijk toegepast in de pluimveesector voor het drogen (met behulp van stallucht) van mest die afkomstig is van mestbanden in de stal, of om de mest van de banden op te slaan tot het moment van aanwending. Als een techniek uit deze categorie wordt toegepast op een pluimveebedrijf, geeft dit een extra emissie van ammoniak per dierplaats per jaar. De combinatie van stal en deze technieken is geregeld via de voetnoten 6 en 7 in de bijlage van de Rav.

5.1 Effect op emissies

Ammoniak

Zoals hiervoor aangegeven worden de in E 6 genoemde technieken alleen toegepast als in een stal mestbanden aanwezig zijn. Bij E 6.1, E 6.2 en E 6.4 wordt een eis gesteld aan het drogestofgehalte van de mest die uit de stal komt. Vanwege deze eis zal de emissie van ammoniak bij deze technieken vergelijkbaar zijn aan die bij een regulier bedrijf.

Bij E 6.3, E 6.5, E 6.6 en E 6.7 wordt de lucht uit de opslagruimte voor de mest behandeld met een luchtwasser. Daarbij is reductie van de emissie van ammoniak vastgesteld op die van E 6.100. In hoeverre de emissie vanuit een opslag van vaste mest (zonder droging of behandeling van de lucht) van biologische dieren anders zal zijn dan van regulier gehouden dieren, is niet in te schatten. Met name de invloed van de voeding op de mestsamenstelling zal daarbij een belangrijke rol spelen. Vooralsnog wordt uitgegaan van een gelijke emissie.

Geur

Voor de technieken in categorie E 6 zijn geen geuremissiefactoren vastgesteld. Uitgaande van eenzelfde werking als bij reguliere houderij en het toepassen van dezelfde eisen ten aanzien van het drogestofgehalte van de mest, wordt niet verwacht dat de emissie van geur anders zal zijn. Wel geldt ook hier de opmerking over de invloed van de voersamenstelling op de samenstelling van de mest.

Fijnstof

Uit onderzoek is gebleken dat de categorieën E 6.1 en E 6.4 een reductie geven van de emissie van fijnstof. De mest in de droogtunnels hebben daarbij een filterende werking. Op basis van de beschikbare kennis wordt aangenomen dat bij toepassing van deze technieken op een biologisch bedrijf, eenzelfde reductie van de emissie van fijnstof wordt bereikt.

Methaan en lachgas

Bij de technieken waarin de mest uit de stal wordt nagedroogd door middel van stallucht mag worden aangenomen dat er geen methaan of lachgas vrijkomt. De mest is al relatief droog (>40%) en wordt verder gedroogd tot een drogestofgehalte van >80%.

Bij compostering en opslag zonder droging is het wel mogelijk dat er methaan en lachgas wordt gevormd. Dit is vooral afhankelijk van de temperatuur in de mest. De extra emissies zullen waarschijnlijk niet uit de lucht worden verwijderd door de luchtwassers.

5.2 Toepasbaarheid

Er zijn geen technische redenen op basis waarvan de in E 6 genoemde technieken niet toepasbaar zouden zijn op biologische pluimveebedrijven. Daar waar bij een techniek in de bijlage van de Rav nu een koppeling wordt gemaakt met deze categorie, kan dat ook voor de biologische bedrijven.

6 Effect en toepasbaarheid additionele technieken reductie fijnstof

Om de emissie van fijnstof uit pluimveestallen zijn reducerende technieken ontwikkeld. Deze zijn opgenomen in categorie E 7 van de bijlage van de Rav. Uit de metingen op reguliere bedrijven aan deze technieken bleek dat er geen effect was op de emissies van ammoniak en geur. De verwachting is dat dit ook het geval zal zijn bij toepassing op biologische bedrijven. Daarom wordt hier niet ingegaan op mogelijke effecten van de technieken op deze emissies. Ook is er de verwachting dat de technieken geen effect zullen hebben op de emissie van methaan of lachgas.

De technieken kunnen worden verdeeld in twee groepen:

- verlaging stofconcentratie in de stal;
- verwijdering stof uit de uitgaande stallucht.

In de bijlage van de Rav is aangegeven met voetnoten bij de technieken bij welke diercategorieën ze kunnen worden toegepast. Hierna is aangegeven of diverse technieken ook toepasbaar zijn bij biologische houderij en of de beschrijving van de techniek mogelijk moet worden aangepast.

6.1 Verlaging stofconcentratie in de stal

Hier vallen (tot nu toe) twee systemen in de Rav onder:

1. E 7.1 oliefilmsysteem met drukleidingen; 54% emissiereductie fijnstof (BWL 2009.17)
Door het dagelijks aanbrengen van een laagje olie op het strooisel wordt de emissie van fijn stof gereduceerd. Voor het aanbrengen van de olie zijn leidingen met nozzels aanwezig. Deze zullen bij de biologische houderij ook in een overdekte uitloop aangebracht moeten worden als deze aanwezig is en wordt meegeteld voor het totaal aantal te houden dieren. Dit volgt uit eindnoot 11. Omdat bij de biologische houderij het strooisel waarschijnlijk een hoger ds% heeft, is de verwachting dat meer olie per m² nodig is om hetzelfde effect te bereiken. Alleen is niet aan te geven hoeveel meer dit zal moeten zijn.
Dit systeem kan volgens de eindnoot in de bijlage van de Rav alleen worden toegepast in stallen met een volledig strooiselvloer. Dat zijn met name opfok vleeskuikenouderdieren, vleeskuikens en kalkoenen.
Op basis van bovenstaande is de conclusie dat deze techniek ook toepasbaar is bij de biologische houderij, voor dezelfde diercategorieën als nu is aangegeven voor de reguliere houderij. Omdat er geen waarden beschikbaar zijn uit onderzoek, is aanpassing van de te gebruiken hoeveelheid olie per m² niet mogelijk. In de beschrijving van het systeem wordt verwezen naar de bezettingseis van het huisvestingssysteem waarmee wordt gecombineerd. Als in de beschrijvingen voor vleeskuikens ook de bezetting voor de biologische houderij wordt opgenomen, is aanpassing van deze beschrijving op dit punt niet nodig.
2. E 7.2 ionisatiesysteem met negatieve coronadraden; 49% emissiereductie fijnstof (BWL 2009.18)
Het ionisatiesysteem geeft de stofdeeltjes een negatieve lading, waardoor ze zich hechten aan gaaarde oppervlakken. Hiermee wordt de reductie in de emissie van fijn stof gerealiseerd.
Of het systeem ook in een overdekte uitloop moet worden aangebracht, hangt af van of deze is voorzien van windbreekgaas. Zonder windbreekgaas heeft de wind veel invloed en zal het stof gemakkelijk mee worden genomen. Als er wel windbreekgaas aanwezig is zal het stof met de lucht uit de overdekte uitloop de stal in worden gezogen. Daar komt het dan in aanraking met het ionisatiesysteem. In de stalruimte zal de werking vergelijkbaar zijn als in de reguliere houderij. Toepassing in de reguliere pluimveehouderij is volgens de voetnoot alleen toegestaan bij vleeskuikens. Dit vanwege de ophoping van stof aan de diverse oppervlakken. Bij dieren met een langere productieperiode dan reguliere vleeskuikens, neemt de werking van het systeem af doordat alle oppervlakken 'verzadigd' raken. Dit zal ook het geval zijn bij biologisch gehouden vleeskuikens, waar de groeiperiode het dubbele is van de reguliere houderij. Daarom is het systeem niet geschikt om toe te passen bij biologisch gehouden vleeskuikens.

Zoals blijkt uit de voetnoten zijn er nog geen systemen beschikbaar voor de diercategorieën E 1, E 2 en E 4 die een verlaging geven van de stofconcentratie in de stal. Dit heeft te maken met de toegepaste huisvestingssystemen, maar ook met de lengte van de productieperiode. Naar aanleiding van indicatieve metingen, vindt onderzoek plaats naar het effect van het regelmatig verwijderen van het strooisel (de mest) uit de scharrelruimte bij leghennen. De resultaten van dit onderzoek worden begin 2015 verwacht. Mogelijk dat deze maatregel niet alleen een effect heeft op fijnstof, maar ook op ammoniak en geur.

6.2 Verwijdering stof uit de uitgaande stallucht

Naast de per diercategorie genoemde luchtwassers vallen hier een aantal specifiek op fijnstof gerichte systemen onder. Net als bij luchtwassers geldt de eis dat alle ventilatielucht uit de stal door de techniek wordt behandeld, behalve bij de warmtewisselaar (en de droogtunnels). Bij de laatste is voorgeschreven hoeveel van de ventilatiecapaciteit via de warmtewisselaar moet worden afgevoerd uit de stal. Op basis van die hoeveelheid is het reductiepercentage op stalniveau berekend. Omdat het in alle gevallen gaat om het behandelen van de stallucht, zijn de technieken in principe ook toepasbaar in de biologische pluimveehouderij en zullen de effecten op hetzelfde niveau liggen. Echter moet de stal dan wel mechanisch worden geventileerd, wat tegen het principe van de biologische houderij ingaat. En moet er enige mate van zekerheid zijn dat ook alle lucht uit de stal, of het aandeel zoals genoemd, door de techniek wordt behandeld. Voor zover nu kan worden nagegaan zijn er geen aanpassingen nodig aan de beschrijvingen.

Literatuur

- Aarnink, A.J.A., M. Cambra-López, H.T.L. Lai en N.W.M. Ogink. 2011. Deeltjesgrootteverdeling en bronnen van stof in stallen. Lelystad, Livestock Research of Wageningen University & Research Center, Livestock Research Report 452. 22 blz.
- Aarnink, A.J.A., Hol, J.M.G., Beurskens, A.G.C., Wagemans, M.J.M., 2005. Ammoniakemissie en mineralenbelasting op de uitloop van leghennen. Rapport 337, Agrotechnology & Food Innovations, Wageningen.
- Bikker, P., J, van Harn, C.M. Groenestein, J. de Wit, C. van Bruggen en H.H. Luesink. 2013. Stikstof- en fosforexcretie van varkens, pluimvee en rundvee in biologische en gangbare houderijsystemen. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-werkdocument 347. 43 blz.
- Dekker, S.E.M., 2012. Exploring ecological sustainability in the production chain of organic eggs. Thesis, Wageningen Universities, Wageningen.
- Mosquera, J., J.M.G. Hol en C.M. Groenestein. 2012. Emissies uit de biologische veehouderij: processen en factoren. Lelystad, Livestock Research of Wageningen University & Research Center, Livestock Research Report 584. 42 blz.
- Schiffman, S.S., J.L. Bennet & J.H. Raymer. 2001. Quantification of odors and odorants from swine operations in North Carolina. *Agricultural and Forest Meteorology* 108: 213-240.

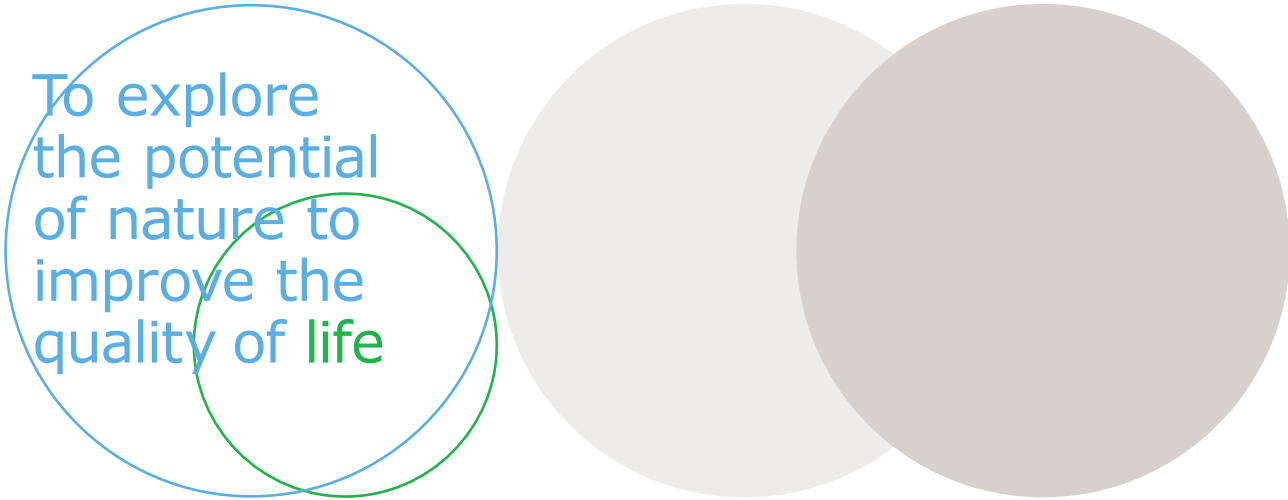
Wageningen UR Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
info.livestockresearch@wur.nl
www.wageningenUR.nl/livestockresearch

Livestock Research Rapport 811



Wageningen UR Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.



To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life

Wageningen UR Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 480 10 77
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wageningenUR.nl/livestockresearch

Livestock Research Rapport 811



Wageningen UR Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
