



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Postbus 338 | 6700 AH Wageningen

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
DGMI Directie Leefomgeving en Circulaire Economie
Postbus 20906
2500 EX DEN HAAG

Geachte mevrouw/heer,

Naar aanleiding van de bevindingen in het rapport '*Actualisering ammoniak emissiefactoren pluimvee; Advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav)*' (Rapport 1015 van Wageningen Livestock Research) over de hoogte van de emissiefactoren van volièrehuisvesting bij leghennen, is aan Wageningen Livestock Research gevraagd aan te geven welke verhouding er is tussen de vastgestelde emissiefactoren in bijlage 1 van de Rav en de in onderzoeken gemeten waarden. In de bijlage bij deze brief wordt dit inzichtelijk gemaakt.

Tevens wordt ingegaan op een verhoudingsgetal genoemd in het WOT-rapport van Van Bruggen (*Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2019*) ten aanzien van de ammoniakemissie bij volièrehuisvesting van leghennen.

Met vriendelijke groet,



Ing. H. (Hilko) Ellen

Bijlage: Notitie verhouding Rav-emissiefactor en gemeten waarden volièrehuisvesting leghennen

Wageningen
Livestock Research

Veehouderij &
Omgeving

DATUM
9 december 2022

ONDERWERP
Emissiefactor
volièrehuisvesting leghennen

ONS KENMERK
2220895/Ellen/mek

POSTADRES
Postbus 338
6700 AH Wageningen

BEZOEKADRES
Wageningen Campus
Gebouw 122
De Elst 1
6708 WD Wageningen

INTERNET
www.wur.nl/livestock-research

KVK NUMMER
09098104

CONTACTPERSOON
Ing. H. (Hilko) Ellen

TELEFOON

E-MAIL

Notitie verhouding Rav-emissiefactor en gemeten waarden volièrehuisvesting leghennen

*Notitie opgesteld door H. Ellen, met medewerking van N. Ogink en A. Winkel.
Wageningen Livestock Research, 01 december 2022.*

Inleiding

In het rapport van Ellen et al. (2017) is geconstateerd dat de emissiefactoren voor de volièrehuisvesting van leghennen zoals nu opgenomen in bijlage 1 van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav), te laag zijn ingeschat. Deze constatering volgt uit de resultaten van metingen gedaan in 2008/2009 (Winkel et al., 2009). Tevens hebben Ellen et al. (2017) aangegeven dat er onvoldoende betrouwbare meetgegevens waren om een advies te kunnen geven voor het aanpassen van de emissiefactoren. Er waren bij het opstellen van het rapport maar beperkt meetresultaten beschikbaar, waarbij ook bleek dat de stallen waar is gemeten niet altijd voldeden (zowel wat betreft inrichting als gebruik) aan de voorschriften van de betreffende BWL-beschrijving. Vanwege de constatering van een groot verschil in emissie tussen de emissiefactor in bijlage 1 van de Rav en de gemeten waarden in Winkel et al. (2009), is een meetproject gestart om te komen tot dataset op basis waarvan de emissiefactoren voor volièrehuisvesting (voor leghennen en opfokleghennen) kan worden herzien. Vooruitlopend hierop wil het ministerie van I&W, samen met ministerie van LNV, de emissiefactor in bijlage 1 van de Rav aanpassen. In deze notitie is de beschikbare informatie hiervoor, er zijn inmiddels meer meetdata, weergegeven. Ook wordt ingegaan op een in Bruggen et al. (2021) genoemde correctiefactor voor de emissie van ammoniak uit volièresystemen.

Verhouding Rav-factoren en meetwaarden

Ten opzichte van de in Ellen et al. (2017) genoemde meetresultaten zijn nadien nog meerdere meetseries bij volièrehuisvesting bij leghennen gepubliceerd. Dit betreft:

- metingen aan het verwijderen van de strooisellaag (Mosquera et al., 20161);
- metingen uitgevoerd aan een volièrestal, gebaseerd op E 2.11.3, uitgerust met de ECO Unit (Goselink et al., 2022);
- metingen uitgevoerd bij twee stallen met op biologische wijze gehouden leghennen (Ellen et al., 2021).

In tabel 1 is een overzicht gegeven van alle beschikbare metingen, met daarbij de aanleiding van de metingen, aantal stallen waar is gemeten, de gepubliceerde waarden en de emissiefactoren van het systeem volgens bijlage 1 van de Rav. Ten aanzien van deze emissiefactoren moet worden opgemerkt dat deze zijn vastgesteld op basis van metingen in de periode 1990-2005. De emissiefactor voor categorie E 2.11.1 is daarbij gebaseerd op diverse metingen in zowel praktijkstallen als (kleine) onderzoeksfaciliteiten. Daarbij werd ook geëxperimenteerd met de aan- en afwezigheid van mestbandbeluchting en de afdraaifrequentie van de mestbanden. De emissiefactor van E 2.11.2.1 is gebaseerd op metingen volgens het toen geldende meetprotocol op een praktijkbedrijf en de factor van E 2.11.2.2 is hiervan afgeleid op basis het effect van een hoger debiet van de mestbandbeluchting. De emissiefactoren van E 2.11.3 en E 2.11.4 zijn gebaseerd op metingen aan kleinschalige opstellingen (semi-praktijk) op Proefbedrijf Het Spelderholt te Beekbergen. De ECO Unit is een vorm van een warmtewisselaar die ook binnenkomende lucht kan koelen. Hierdoor kan er een lagere ventilatiecapaciteit worden geïnstalleerd.

¹ Dit rapport is eerder verschenen dan rapport 1015. Reden is vertragingen bij rapport 1015 in laatste fase rond publiceren.

Daarnaast wordt de lucht via een verdeelsysteem in de stal ingebracht en is het debiet van de beluchting op de mestbanden verhoogd naar 1 m³/dier/uur. Er zijn geen metingen gedaan aan een 'controlestal'. Er is tot nu toe slechts op één bedrijfslocatie gemeten aan deze techniek. De resultaten van de metingen zijn gepubliceerd Goselink et al. (2022).

De metingen aan de twee stallen met biologisch gehouden leghennen zijn gericht op het eventueel vaststellen van aparte emissiefactoren voor deze wijze van produceren. Omdat hierbij andere elsen zijn ten aanzien van de huisvesting, zoals bijvoorbeeld een lagere bezetting per m² leefoppervlak en de aanwezigheid van een overdekte uitloop, zijn de hier gemeten waarden niet direct te vergelijken met die uit eerdere metingen. Wel geven ze inzicht in de spreiding van de emissies en zijn daarom opgenomen in onderstaande tabellen. De resultaten van de metingen zijn terug te vinden in Ellen et al. (2021).

DATUM
9 december 2022

ONS KENMERK
2220895/Ellen/mek

PAGINA
3 van 5

Tabel 1 Overzicht recent uitgevoerde emissiemetingen aan vollèresystemen voor leghennen waarbij ammoniak is gemeten.

Systeem (code Rav)	Aanleiding meting	Aantal stallen	Eerste auteur (jaar van rapportage)	NH ₃ -emissie ¹⁾ met standaardafwijking ²⁾		Huidige emissie-factor ¹⁾
				Controle/ Referentie	Behandeling	
Vollèrehuisvesting (E 2.11)	Vaststellen emissiefactor fijnstof	4	Winkel (November 2009)	129 ±80	n.v.t.	25 - 90
Oliefilm in vollèrestallen (E 7.8)	Effect op fijnstof emissie	2	Winkel (oktober 2014)	117	106	37
Dunnere strooisellaag (E 7.10)	Effect op fijnstof emissie	5	Mosquera (2016)	188 ±65	147 ±65	25 - 90
ECO Unit (bij stal met als basis E 2.11.3)	Vaststellen emissie	1	Goselink (2022)	N.v.t.	74 ± 27	25
Biologische legghennen (E 2.11.1 / E 2.11.2.1)	Vaststellen emissie	2	Ellen (2021)	N.v.t.	174 ± 75	90 / 55 (72 / 44 o.b.v. toepassen E 7.10)

1) Emissie(factor) in g/dierplaats per jaar

2) De standaardafwijking berekend over de gemiddelde waarden van de bemonsterde bedrijven (N=4)

In Tabel 2 zijn de gemeten waarden per locatie weergegeven, samen met de emissiefactor en de verhouding tussen beide. Hierbij is op basis van de stalbeschrijvingen in de meetrapporten het best passende systeem uit de Rav-lijst gekozen. Met de daarbij behorende emissiefactor. Per meting is daarna de verhouding tussen meetwaarde en emissiefactor berekend.

Omdat bij de metingen aan de dunnere strooisellaag (Mosquera et al., 2016) per locatie minder metingen zijn gedaan, is hiervoor een correctie toegepast. Het aantal metingen is vermenigvuldigd met het verhoudingsgetal tussen meetwaarde en emissiefactor. De som van de daaruit berekende waarden is gedeeld door het totaal aantal metingen; de zogenaamde 'ratiomethode'. Deze waarde geeft een meer gewogen verhouding tussen de gemeten waarden en de emissiefactoren in bijlage 1 van de Rav.

Omdat bij biologisch gehouden hennen een lagere bezetting aanwezig is en de stallen voorzien zijn van een overdekte uitloop, zijn de daar gemeten emissies niet vergelijkbaar met die van regulier gehouden leghennen. Daarom zijn deze waarden niet meegenomen in de berekening van de verhoudingsgetallen.

De metingen aan de ECO Unit zijn niet meegenomen, omdat bij deze stal aanpassingen zijn gedaan om de emissie te verlagen. Daarmee kan deze stal niet als

een 'controlestal' worden gezien. De gemeten emissie uit de stal is echter een duidelijke indicatie dat de emissiefactoren in bijlage 1 van de Rav te laag zijn. Het is verder niet verantwoord vanwege het beperkt aantal metingen aan systemen zonder mestbandbeluchting, om een differentiatie aan te brengen in de verhoudingsgetallen tussen de voliëresystemen met en zonder mestbandbeluchting. Uit tabel 2 blijkt dat de op de hiervoor beschreven wijzen berekende verhouding tussen de huidige emissiefactoren in bijlage 1 van de Rav voor voliërehuisvesting van leghennen en het gemiddelde van alle meetwaarden:

- een factor 3,5 is als het aantal metingen per locatie niet wordt meegenomen;
- een factor 3,1 is als wordt gerekend met de 'ratiomethode'.

Tabel 2 **Overzicht gemeten waarden en verhouding t.o.v. emissiefactor.**

Meting (Rav-code)	Best passend Rav-systeem	Huidige emissie-factor gr/dpl. /jr.	Gemeten emissie gr/dpl. /jr.	Verhouding meetwaarde/ emissiefactor	Aantal metingen	Wegingsfactor (ratiomethode)
<i>Gemeten stallen volgens Winkel et al 2009 en Winkel et al 2014, inclusief in rapport genoemde Rav-code</i>						
2009/1, (E 2.11.1)	E 2.11.2.1	55	172	3,1	6	18,8
2009/2, (E 2.11.2.1)	E 2.11.2.2	42	78	1,9	5	9,3
2009/3, (E 2.11.1)	E 2.11.1	90	50	0,6	6	3,3
2009/4, (E 2.11.2.1)	E 2.11.2.1	55	221	4,0	5	20,1
2014, (E 2.11.4)	E 2.11.4	37	112 ¹⁾	3,0	6	18,1
<i>Gemeten stallen volgens Mosquera et al 2016¹⁾, inclusief in rapport genoemde Rav-code</i>						
Bedrijf 1, (E 2.11.2.2)	E 2.11.2.2	42	271	6,5	2	12,9
Bedrijf 2, (E 2.11.4)	E 2.11.4	37	183	4,9	3	14,8
Bedrijf 3, (E 2.11.3)	E 2.11.2.1	55	168	3,1	2	6,1
Bedrijf 4	E 2.11.1	90	120	1,3	3	4,0
Bedrijf 5	E 2.11.4	37	254	6,9	3	20,6
Totaal (aantal metingen en wegingsfactor)					41	128,0
Verhoudingsgetal over alle metingen					3,5	3,1

1) Dit is de gemiddelde waarde over zowel controle als behandeling. Statische analyse van de meetwaarden geeft aan dat de behandeling (aanbrengen oliëfilm) geen effect had op de emissie van ammoniak.

Betere benutting bandbeluchting

Ten aanzien van de hiervoor genoemde waarden uit de metingen kan nog een opmerking worden gemaakt wat betreft het benutten van de mestbandbeluchting. De metingen aan de voliëresystemen zijn uitgevoerd voor het vaststellen van emissiefactoren voor fijnstof. Samen met het opnemen van deze factoren in de nationale regelgeving zijn ook technieken ontwikkeld om de emissie van fijnstof te reduceren. Voor leghennen waren dit vooral de mestdroogtunnel en warmtewisselaar, veelal in combinatie toegepast. In de periode 2013-2015 is op de aanschaf van deze technieken subsidie verleend². Op bedrijven waar een warmtewisselaar is toegepast, werd deze ook gewaardeerd voor de bijdrage in de verbetering van het stalklimaat. Een mogelijk gevolg van de inzet van deze techniek is dat de emissies nu minder hoog zijn dan bij de in de tabellen genoemde metingen. Dit zal echter pas blijken uit de resultaten van het in de inleiding genoemde meetproject.

² Module "Investerings in technieken ter vermindering van de uitstoot fijn stof" van de Regeling LNV-subsidies [Regeling vervallen per 01-01-2016]

Correctiefactor NEMA

In de rapportage van Bruggen et al. (2021) wordt een correctiefactor genoemd voor het aanpassen van de emissies uit volièrehuisvesting van 2,02. Deze correctiefactor heeft betrekking op de verhouding van de ammoniakemissies tussen wel en geen mestbandbeluchting binnen de groep van volièresystemen voor leghennen. De factor is bepaald door per volièresysteem met mestbandbeluchting de emissiefactor te vermenigvuldigen met het aantal dieren in Nederland dat wordt gehouden op dat systeem. Daarna is de emissie van alle systemen met mestbandbeluchting opgeteld en gedeeld door het totaal aantal hennen op die systemen. De factor 2,02 is de verhouding tussen de op die manier berekende gemiddelde emissie van de systemen met beluchting, gedeeld door de emissiefactor van het systeem zonder beluchting (E 2.11.1).

In de berekeningen met NEMA worden niet de emissiefactoren gebruikt zoals opgenomen in bijlage 1 van de Rav. Er worden emissiefactoren voor ammoniak berekend op basis van de totale N-verliezen. In bijlage B van Bruggen et al (2021) staan in tabel B9.17 de onderliggende berekende emissiefactoren waarmee in NEMA wordt gerekend. Voor het volièresysteem zonder mestbandbeluchting is deze 0,087 kg NH₃/dierplaats/jaar. Voor de volièresystemen met mestbandbeluchting is de emissiefactor, op basis van de hiervoor genoemde berekening, verhoogd van 0,043 naar 0,087 kg NH₃/dierplaats/jaar. Een correctie met een factor 2,02.

Gezien de toepassing en de totstandkoming is deze correctiefactor niet te gebruiken voor het verhogen van de emissiefactoren voor ammoniak van alle volièresystemen als groep.

Literatuur

- Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, G.L. Velthof, J. Vonk en T. van der Zee (2021). *Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2019*. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 203.
- Ellen, H.H., C.M. Groenestein, N.W.M. Ogink, 2017. *Actualisering ammoniak emissiefactoren pluimvee; Advies voor aanpassing van ammoniak emissiefactoren van pluimvee in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav)*. Wageningen Livestock Research, Rapport 1015.
- Ellen, H., Y. Goselink, G. Nijeboer, 2021. *Emissiemetingen stallen voor biologisch gehouden leghennen; Onderzoek naar emissies uit twee stallen met biologische leghennen*. Wageningen Livestock Research, Rapport 1335.
- Goselink, Y.S.M., H. Ellen, G. Nijeboer, 2022. *Emissiemetingen ECO Zero stal. Onderzoek naar de emissies van fijnstof en ammoniak uit de ECO Zero stal en de reducties van deze emissies door de ECO Units*. Wageningen Livestock Research, Rapport 1361.
- Mosquera, J., R. van Emous, T. van Hattum, G. Nijeboer, J.M.G. Hol, H.J. van Dooren, en N.W.M. Ogink, 2016. *Effect van strooiselverwijdering bij leghennen in volièrehuisvesting op de emissie van ammoniak, geur, broeikasgassen en fijnstof*. Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 995.
- Winkel, A., J. Mosquera, J.M.G. Hol, G.M. Nijeboer, N.W.M. Ogink en A.J.A. Aarnink. November 2009. *Fijnstofemissie uit stallen: leghennen in volièrehuisvesting*. Rapport 278, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Winkel, A., J.W.H. Huis in 't Veld, G.M. Nijeboer en N.W.M. Ogink. Oktober 2014. *Maatregelen ter vermindering van fijnstofemissie uit de pluimveehouderij: validatie van een oliefilmsysteem op een leghennenbedrijf*. Rapport 801, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.