

Mest, Milieu en Klimaat

Informatieblad



WAGENINGEN UR
For quality of life

Ammoniakemissiefactoren voor huisvesting en mestopslagen

Inleiding

Om de ammoniakemissie (NH_3) van Nederland te berekenen wordt NEMA (Nationaal Emissie-Model voor Ammoniak) gebruikt (Velthof et al., 2012). Dit is een N-flow model dat de NH_3 -N emissie uitdrukt t.o.v. de hoeveelheid TAN (Totaal Ammoniakaal Stikstof) in de mest. In dit informatieblad worden de emissiefactoren voor huisvesting en opslag toegelicht.

NH_3 -N-verliezen

De ammoniakemissie van huisvestingsystemen worden gerapporteerd in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) uitgedrukt in NH_3 kg/j per dierplaats.

De emissiefactor die in NEMA wordt gehanteerd is NH_3 -N als percentage van TAN. TAN is gedefinieerd als de hoeveelheid N in mest die makkelijk omzetbaar is in NH_3 . Dit is per diercategorie voor elk huisvestingsstelsel dat is opgenomen in de Rav als volgt te berekenen:

$$EF_{\text{NH}_3\text{-N}} = 100 * (EF_{\text{Rav}} * 14/17 * 1/LF) / \text{TAN}$$

Waarbij:

$EF_{\text{NH}_3\text{-N}}$ = Het percentage van TAN dat als NH_3 -N emitteert

EF_{Rav} = Kg/j NH_3 die per dierplaats emitteert zoals opgenomen in de Rav

14/17 = Atomaire massa van N/ moleculaire massa van NH_3

LF = Leegstandsfactor, de tijd dat de stal in een jaar leeg staat

Om de emissiefactor ($EF_{\text{NH}_3\text{-N}}$) per diercategorie te berekenen moet bekend zijn hoe de dieren verdeeld zijn over de diverse beschikbare huisvestingsstelsels in Nederland. Op basis van de Landbouwtelling en provinciaal afgegeven vergunningen wordt deze implementatiegraad bepaald waarmee per diercategorie een gewogen gemiddelde $EF_{\text{NH}_3\text{-N}}$ berekend wordt.

De emissies van de opslagen buiten de stal hangen af van het type mest en opslagcapaciteit. Emissiefactoren variëren van 1-10% van de aanwezige N, afhankelijk van mestsoort en -opslag waarbij aangemerkt dat alle dunne mest in Nederland afgedekt wordt opgeslagen en dat alle emissie van vaste mest de eerste paar weken plaatsvindt (Velthof et al., 2009).



Overige N-verliezen

NEMA is een N-flow model, waarbij de emissies van NH₃ afhankelijk is van de TAN die in de mest aanwezig is. Dat betekent dat andere N-vormige verliezen ook van invloed zijn op de NH₃-emissies in de keten. Dit betreft de emissies van NO, N₂O en N₂ die ontstaan uit TAN door nitrificatie en denitrificatie. The IPCC guidelines (IPCC, 1996) geven N₂O emissiefactoren voor drijfmest- en vaste-mestssystemen. Oenema et al. (2000) rapporteerde emissies van NO-N and N₂-N van opgeslagen mest in verhouding tot N₂O-N als N₂O-N:NO-N:N₂-N is 1:1:10 voor drijfmest - en 1:1:5 voor vaste mest.

TAN

TAN is gedefinieerd als de hoeveelheid N in mest die makkelijk omzetbaar is in NH₃. Dit betekent dat het voor het grootste deel bestaat uit urine-N en voor een klein deel uit organisch gebonden N in de faeces die makkelijk mineraliseert tot NH₃. Urine-N wordt berekend uit de N-verteerbaarheid van de voercomponenten. Het algoritme waarmee TAN wordt berekend is als volgt:

$$\begin{aligned} \text{TAN} &= \text{N-urine} + f \cdot \text{N-faeces} \\ \text{N-urine} &= (\text{N-voer} \times \text{VC_RE}) - \text{N-retentie} \\ \text{N-faeces} &= \text{N-voer} - \text{N-retentie} - \text{N-urine} \end{aligned}$$

Waarbij:

- N-urine = de hoeveelheid N in de urine
 - N-faeces = de hoeveelheid (organisch gebonden) N in de faeces
 - N-voer = de hoeveelheid N die opgenomen is met het voer,
 - N-retentie = N vastgelegd in het dier
 - VC_RE = de verteringscoëfficiënt van ruw eiwit in voer
 - TAN = Totaal ammoniakaal N
 - f = 0,1: fractie van de N-faeces die mineraliseert
- N-voer, N-retentie en VC_RE worden door Wageningen LR berekend en door CBS gerapporteerd (Bruggen et al., 2011; CBS, 2010). N-urine en N-faeces zijn dan te berekenen, waar TAN uit volgt.

Resultaten

In de Tabel zijn de emissiefactoren gegeven voor de reguliere systemen van de belangrijkste diercategorieën (Groenestein et al., 2012).

Diercategorie	mest	N-emissie, % of TAN				
		NH ₃	N ₂ O	NO	N ₂	
		stal	buiten-opslag			
Melkvee						
Permanent stal	drijfmest	10	0.4	0.15	0.15	1.5
	Vaste mest	10	3.5	4.3	4.3	22
Vrouwelijk vee < 2 j	drijfmest	12	0.3	0.14	0.14	1.4
	Vaste mest	12	3.1	3.8	3.8	19
Vleeskalf < 6 mndn	drijfmest	26	-	0.14	0.14	1.4
Vleesvee 6-24 mndn	drijfmest	19	-	0.15	0.15	1.5
Zeug en biggen tot 25 kg	Drijfmest	27	0.3	0.13	0.13	1.3
	Vaste mest	27	2.6	3.7	3.7	19
Vleesvarkens 25-110 kg	Drijfmest	27	0.3	0.13	0.13	1.3
Leghennen						
Batterij	Gedroogd	5.6	6.6	0.65	0.65	3.3
Vloerhuisv.	Strooisel	47	-	2.6	2.6	13
Volière	Gedroogd en strooisel	14	7.5	2.6	2.6	13
Opfoklegghennen						
Batterij	Gedroogd	6.3	7.9	0.68	0.68	3.4
Vloerhuisv	Strooisel	60	-	2.8	2.8	14
Volière	Gedroogd en Strooisel	16	8.0	2.7	2.7	14
Vleeskuikens	Strooisel	22	0.9	2.9	2.9	14

Referenties

- Bruggen C. van, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2011a). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest, 1990-2008. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-werkdocument 250. WOT Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR, Wageningen.
- CBS, 2010. Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Centraal Bureau voor de Statistiek, ISBN: 978-90-357-1999-6, Den Haag, NL.
- Groenestein, C.M., C van Bruggen, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. VAN DE SLUIS, G.L. Velthof, 2012. NEMA: Dutch inventory of ammonia emissions from livestock production and focus on housing and storage. EMILI, International Symposium on Emission of Gas and Dust from Livestock – Saint-Malo, France – June 10-13, 2012.
- Oenema, O, G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, A. Bannink, G.J. Monteny, H.G. van der Meer en K. van de Hoek (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Alterra Rapport 107. Wageningen, 186 p.
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen en J.F.M. Huijsmans 2009. Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland, Wageningen, Wetenschappelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 70. 180 blz. 2 fig.; 7 tab.; 112 ref.; 20 bijl.
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen and J.F.M. Huijsmans (2012) A model for inventory of ammonia emissions from agriculture in the Netherlands. Atmospheric Environment 46, 248 - 255.

Contact

Karin Groenestein
Wageningen UR Livestock Research
Postbus 135
6700 AC WAGENINGEN
E karin.groenestein@wur.nl

Beleidsondersteunend Onderzoek
BO-12.12 Mest, Milieu en Klimaat
Gefinancierd door het Ministerie EZ

www.wageningenUR.nl/mestverwerken
www.wageningenUR.nl/kennisonline