

Postbus 47 | 6700 AA Wageningen

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Agro en Natuurkennis (ANK)
t.a.v. de Directeur de heer ir. M.A.A.M. Berkelmans
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

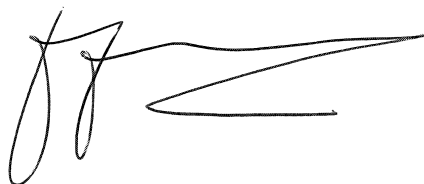
Geachte heer Berkelmans,

Op uw verzoek heeft de werkgroep NEMA van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM) een tussentijdse analyse gemaakt van de effecten van ammoniakemissie-beperkende maatregelen van het Programma Aanpak Stikstof (PAS). De PAS heeft als doelstelling de ammoniakemissie in 2030 te hebben verminderd met 10 miljoen kg per jaar, ten opzichte van de gemiddelde jaarlijkse emissie in de referentieperiode 2012-2014, door extra maatregelen met betrekking tot emissiearme mest-toediening, emissiearme huisvestingssystemen, en voer- en managementmaatregelen.

Uit de analyse van de werkgroep NEMA blijkt dat de ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw is gestegen van gemiddeld 107,6 miljoen kg per jaar in de periode 2012-2014 naar gemiddeld 111,8 miljoen kg per jaar in de periode 2015-2017. Deze toename van 4,2 miljoen kg is het netto-effect van emissie-verminderende maatregelen en emissie-verhogende factoren. De volgende maatregelen hebben geleid tot een vermindering van de ammoniakemissie: (i) een hogere implementatiegraad van emissiearme huisvestingssystemen (reductie: 3,7 miljoen kg NH₃), (ii) een hogere implementatiegraad van emissiearme mesttoediening (reductie 0,9 miljoen kg NH₃) en (iii) een verlaging van het stikstofgehalte in krachtvoer (reductie 1,8 miljoen kg NH₃). De volgende factoren hebben geleid tot een hogere ammoniakemissie: (i) meer melkkoeien, (ii) een hogere voederbehoefte per melkkoe, (iii) minder snijmaïs en meer gras in het rantsoen, (iv) een toename van het kunstmestgebruik, (v) een afname van weidegang. De laatstgenoemde factoren hebben de ammoniakemissie meer doen stijgen dan dat de extra maatregelen van de PAS de emissies hebben doen afnemen.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,



Prof. dr. Oene Oenema

cc. drs. R. Feringa, ministerie van LNV, directeur van Directie Natuur en Biodiversiteit
dr. A.L.J. Nielen, ministerie van LNV, directie N&B
dr.ir. G.L. Velthof (secretaris CDM)

WOT Natuur & Milieu

Wettelijke
Onderzoekstaken
Natuur & Milieu

DATUM
31 januari 2019

ONDERWERP
CDM-advies "Tussentijdse
analyse effecten PAS-
maatregelen"

ONS KENMERK
1910363/WOTN&M/JE

POSTADRES
Postbus 47
6700 AA Wageningen

BEZOEKADRES
Wageningen Campus
Gebouw 101 / Bodenummer
554
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen

INTERNET
www.wur.nl/wotnatuurenmilieu

KvK NUMMER
09098104

CONTACTPERSOON
J.W. Eimers

TELEFOON
0317-485471

E-MAIL
jolanda.eimers@wur.nl

Analyse van ammoniakemissie-beperkende maatregelen in het kader van PAS

Werkgroep NEMA van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet¹, 31 januari 2019

Samenvatting

Het ministerie van LNV heeft aan de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) gevraagd om de ontwikkelingen in ammoniakemissies te analyseren en te toetsen aan de doelstelling van het Programma Aanpak Stikstof (PAS). Volgens deze doelstelling moet door extra generieke maatregelen de ammoniakemissie in 2030 met 10 miljoen kg zijn afgenomen ten opzichte van de emissie in de referentieperiode. De referentie is gedefinieerd als het gemiddelde emissieniveau over de jaren 2012, 2013 en 2014. In deze notitie wordt de gemiddelde emissie over de jaren 2015, 2016 en 2017 vergeleken met de gemiddelde emissie van de referentieperiode (2012, 2013 en 2014). De ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw is gestegen van 107,6 miljoen kg per jaar in de periode 2012-2014 naar 111,8 miljoen kg per jaar in de periode 2015-2017. Verschillende maatregelen hebben geleid tot een vermindering van de ammoniakemissie in de periode 2015-2017 ten opzichte van 2012-2014; een hogere implementatiegraad van emissiearme huisvestingsystemen (reductie 3,7 miljoen kg NH₃), een hogere implementatiegraad van emissiearme mesttoediening (reductie 0,9 miljoen kg NH₃) en verlaging van het stikstofgehalte in krachtvoer (reductie 1,8 miljoen kg NH₃). Toch is de ammoniakemissie per saldo toegenomen in de periode 2015-2017; dit wordt veroorzaakt door meer melkvee en pluimvee, een hogere voederbehoefte per melkkoe (door een hogere melkproductie en hoger lichaamsgewicht per koe), veranderingen in de samenstelling van rundveerantsoenen (onder andere minder snijmaïs door afname van het areaal en een slechte oogst in 2016), een toename van het kunstmestgebruik en een afname van weidegang.

Inleiding

Het ministerie van LNV heeft in 2016 opdracht verleend aan de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) om de ontwikkelingen in de emissies van ammoniak te analyseren en te toetsen aan de doelstelling van het Programma Aanpak Stikstof (PAS) (zie Bijlage 3 in Van Bruggen et al., 2017²). Volgens deze doelstelling moet door generieke maatregelen de ammoniakemissie in 2030 met 10 miljoen kg zijn afgenomen ten opzichte van de emissie in het referentiejaar (nulmeting) door middel van extra emissie-arme mesttoediening (2 miljoen kg), extra emissie-arme huisvestingsystemen (5 miljoen kg) en extra voer- en managementmaatregelen (3 miljoen kg). Hierover is in 2014 een convenant afgesloten tussen het ministerie van LNV, LTO- Nederland, NEVEDI, NZO, CUMELA, NMV, NVV en NVP³. Het ministerie van LNV heeft het referentiejaar gedefinieerd als het gemiddelde emissieniveau van de periode 2012-2014. Elk jaar wordt de gemiddelde emissie van de laatste drie jaar vergeleken met de

¹ De werkgroep NEMA bestaat uit C. van Bruggen (CBS), C.M. Groenestein (Wageningen Livestock Research), J.F.M. Huijsmans (Wageningen Plant Research), J.W.H. van der Kolk (Wageningen Environmental Research), L.A. Lagerwerf (RIVM), H.H. Luesink (Wageningen Economic Research), G.L. Velthof (Wageningen Environmental Research) en J. Vonk (RIVM)

² Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2017). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2014. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 90. 96 pp.

³ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/convenanten/2014/03/18/convenant-maatregelen-programma-aanpak-stikstof>

referentie, zodat toevallige verschillen van jaar tot jaar uitgemiddeld worden (en dus robuustere uitspraken gedaan kunnen worden). In deze notitie wordt de gemiddelde emissie van de jaren 2015, 2016 en 2017 vergeleken met de gemiddelde emissie in de referentieperiode 2012-2014.

De ammoniakemissies uit de landbouw worden berekend met het model NEMA (National Emission Model for Agriculture) en de uitgangspunten en resultaten worden jaarlijks gerapporteerd⁴. Het ministerie van LNV heeft gevraagd of de maatregelen die worden genomen om de ammoniakemissie te beperken nader geanalyseerd kunnen worden. Daartoe heeft het ministerie een aanvullende opdracht gegeven aan de CDM om vanaf 2019 de monitoringsresultaten beter te duiden en toe te lichten (zie Bijlage 1). Hierbij zullen jaarlijks analyses worden uitgevoerd waarmee meer inzicht kan worden verkregen in de effecten van autonome maatregelen (bv. trends in dieraantallen) en emissiebeperkende maatregelen (stallen, mesttoediening en rantsoenen).

Ammoniakemissie in 2015-2017 vergeleken met de referentieperiode 2012-2014

In Tabel 1 wordt de ammoniakemissie van de referentieperiode (2012-2014) vergeleken met de gemiddelde ammoniakemissie van de periode 2015-2017. De gedetailleerde resultaten zijn opgenomen in Tabel B1 van Bijlage 3 bij deze notitie. In Tabel B2 in Bijlage 3 is de berekening van de vorige en de nieuwe referentie-emissie weergegeven. De vorige referentie-emissie is gebaseerd op cijfers in de NEMA-tijdreeks 1990-2016 en de nieuwe referentie-emissie op cijfers in de NEMA-tijdreeks 1990-2017.

Uit Tabel 1 blijkt dat de gemiddelde ammoniakemissie uit de landbouw 107,6 miljoen kg NH₃⁵ per jaar in de referentieperiode 2012-2014 was en gemiddeld 111,8 miljoen kg NH₃ per jaar in de periode 2015-2017. Dit komt overeen met een stijging van 4,2 miljoen kg. Rundveemest is de grootste bron van ammoniakemissie, gevolgd door varkensmest en pluimveemest. Veranderingen in ammoniakemissies zijn het grootst geweest in de rundveesector. Ondanks de daling van het aantal melkkoeien is de emissie in 2017 met 4,1 miljoen kg NH₃ gestegen ten opzichte van de berekende emissie in 2016 (Tabel B.1 in Bijlage 3). De belangrijkste reden hiervoor is de hogere ammoniakemissie uit de melkveesector in 2017 ten opzichte van 2016. Dit wordt veroorzaakt door een grotere voederbehoefte door de aanpassing van het lichaamsgewicht aan de nieuwste Handreiking Bedrijfsspecifieke Excretie⁶ en door de toename van de melkproductie per koe met ruim 4 procent tot bijna 8700 kg (Tabel B9 in Bijlage 3). Verder daalde het areaal snijmaïs in 2016 en viel de maïsoopbrengst per hectare in 2016 tegen. Beide factoren zorgden voor een daling van het aandeel snijmaïs in het rantsoen van 2017. Het stikstofgehalte van gras is toegenomen in 2017. Het lagere aandeel snijmaïs in het rantsoen van 2017 veroorzaakt niet alleen een hogere stikstofexcretie, maar het is ook van invloed op het percentage TAN ("urine"; totale ammoniakale stikstof) in de stikstof die wordt uitgescheiden door een koe. De ruweiwit-verteerbaarheid van snijmaïs is namelijk zeer laag in vergelijking met krachtvoer en grasproducten. De TAN is de stikstof die gevoelig is voor ammoniakemissie. Voor een nadere toelichting van de uitgangspunten van de stikstof- en TAN-berekening van landbouwdieren in 2017 wordt verwezen naar het rapport "Dierlijke mest en mineralen 2017" van het Centraal Bureau van de Statistiek (CBS)⁷. Door al deze factoren is de stikstof- en TAN-excretie van melkkoeien toegenomen in 2017, waardoor de totale ammoniakemissie uit de melkveesector is toegenomen, ondanks het dalend aantal melkkoeien.

Het aantal melkkoeien nam tussen 1 januari 2017 en 31 december 2017 af met ruim 130 duizend stuks (8 procent). Het aantal kalveren, pinken en vaarzen in de melkveehouderij daalde met ruim 150 duizend

⁴ Zie rapporten op <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Projecten/Commissie-van-Deskundigen-Meststoffenwet-CDM/Documenten/Gasvormige-emissies-NEMA.htm>

⁵ 1 miljoen kg = 1 kton

⁶ Het gewicht per koe is in de loop van de tijd toegenomen. Deze toename is in de berekening van de excretie in 2017 aangepast.

⁷ <https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2018/37/dierlijke-mest-en-mineralen-2017>

stuks (12 procent). Door deze dalingen in de loop van 2017 is het aantal runderen op de peildatum 1 april van de landbouwtelling niet representatief voor de gemiddelde omvang van de rundveestapel in 2017. Voor de berekening van de mestproductie en mineralenuitscheiding in 2017 door CBS (Dierlijke mest en mineralen 2017) is daarom niet het aantal runderen in de landbouwtelling gebruikt maar een gecorrigeerd aantal op basis van maandelijkse tellingen van de rundveestapel volgens het Identificatie en Registratiesysteem voor rundvee (I&R-rundvee). De berekening van de ammoniakemissies met NEMA is voor 2017 gebaseerd op de mestproductie van melkvee die gecorrigeerd is op basis van I&R-rundvee. De dieraantallen waarmee is gerekend staan weergegeven in Tabel B4.

De onzekerheid van de totale ammoniakemissies berekend met NEMA bedraagt 25%⁸. De onzekerheid geeft de bandbreedte aan waarbinnen de berekende emissies met 95% waarschijnlijkheid liggen. De onzekerheden voor de afzonderlijke bronnen van ammoniak zijn:

- 20% voor stallen en mestopslagen
- 29% voor landbouwbodems, waarbij
 - 37% voor toediening van mest
 - 37% voor kunstmest 57% voor beweiding

Tabel 1. Ammoniakemissies in de referentieperiode (2012-2014) en in de periode 2015-2017 (x mln kg NH₃ per jaar)

	Referentie ¹⁾	2015-2017 ²⁾
Landbouw		
Rundvee	53,9	62,1
waarvan		
stal en opslag	26,9	31,4
beweiding	1,3	1,2
mesttoediening	25,4	29,1
mestbe- en verwerking	0,2	0,3
Overige graasdieren	3,0	3,1
waarvan		
stal en opslag	1,1	1,1
beweiding	0,3	0,3
mesttoediening	1,6	1,7
Varkens	24,1	20,9
waarvan		
stal en opslag	16,6	14,0
mesttoediening	7,1	6,2
mestbe- en verwerking	0,4	0,7
Pluimvee	11,9	10,4
waarvan		
stal en opslag	10,8	9,7
mesttoediening	1,0	0,6
mestbe- en verwerking	0,1	0,1

⁸ Wever, D., P.W.H.G. Coenen, R. Dröge, G.P. Geilenkirchen, M. 't Hoen, B.A. Jimmink, W.W.R. Koch, A.J. Leekstra, R.A.B. te Molder, C.J. Peek, S.M. van der Sluis, W.L.M. Smeets & J. Vonk (2018). Informative Inventory Report 2018. Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990-2016. RIVM Report 2018-0013. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

	Referentie ¹⁾	2015-2017 ²⁾
Konijnen en pelsdieren	0,5	0,5
waarvan		
stal en opslag	0,3	0,3
mesttoediening	0,2	0,2
Totaal dierlijke mest	93,4	96,9
waarvan		
stal en opslag	55,8	56,5
beweiding	1,6	1,5
mesttoediening	35,3	37,8
mestbe- en verwerking	0,7	1,1
Kunstmest en spuiwater van luchtwassers	9,7	10,5
Zuiveringsslib	0,1	0,0
Compost	0,4	0,5
Gewasresten	2,1	2,1
Afrijping gewassen	1,8	1,8
Totaal landbouw	107,6	111,8
Hobbybedrijven en particulieren	5,9	5,9
Natuurterreinen	0,6	0,6
Totaal	114,1	118,2

¹⁾ Gemiddelde emissies per jaar in de periode 2012-2014.

²⁾ Gemiddelde emissies per jaar in de periode 2015-2017.

Analyse van maatregelen

Er zijn analyses uitgevoerd naar de effecten van factoren en maatregelen die hebben geleid tot verschillen in ammoniakemissie tussen de referentieperiode 2012-2014 en de periode 2015-2017. Het gaat hierbij zowel om implementatiegraden van emissie-beperkende maatregelen als andere ontwikkelingen, zoals dieraantallen. In Bijlage 2 staat een overzicht van de uitgevoerde analyses. In deze analyses is berekend wat het effect is van verschillende factoren en maatregelen (implementatie of waarde in 2015-2017) bij verder gelijkblijvende omstandigheden ten opzichte van de referentieperiode 2012-2014.

In Tabel 2 worden de resultaten van de analyses samengevat. In Tabel B3 van Bijlage 3 worden de gedetailleerde resultaten van de analyses weergegeven. Een overzicht van de veranderingen en factoren die zijn geanalyseerd is weergegeven in Tabellen B4 tot en met B11 van Bijlage 3.

Tabel 2. Totale ammoniakemissie uit de landbouw in de referentieperiode 2012-2014, en de effecten van verschillende factoren op die emissie; het gaat om factoren die tussen 2012-2014 (referentieperiode) en 2015-2017 (peiljaar) zijn veranderd.

Uitgangspunt berekening	Factoren die zijn veranderd tussen referentieperiode en 2015-2017	NH ₃ - emissie, mln kg NH ₃ per jaar	Verskil met referentie, mln kg NH ₃
Referentie 2012-2014	Geen	107,6	
Referentie 2012-2014	Implementatie huisvestingsystemen	103,8	-3,7
	Implementatie mesttoedieningstechnieken	106,7	-0,9
	Implementatie huisvesting + toedieningstechnieken	103,0	-4,6
	Stikstofgehalte krachtvoer	105,7	-1,8
	Stikstofgehalte ruwvoer	107,1	-0,5
	Stikstofgehalten kracht- en ruwvoer	105,3	-2,2
	Excretie stikstof en TAN*	111,7	4,2
	Kunstmesthoeveelheid en -soort	108,3	0,8
	Stikstof- en TAN-excretie en kunstmest	112,5	4,9
	Huisvesting + toediening + excretie + kunstmest	107,9	0,4
	Weidegang	108,6	1,1

*) Gecombineerd effect van stikstofgehalten in kracht- en ruwvoer, aandelen kracht- en ruwvoerders in het rantsoen en kengetallen van dieren (bv. melkproductie en lichaamsgewicht per koe) op de totale stikstofexcretie en het aandeel TAN in de stikstofexcretie.

In de berekeningen is geen rekening gehouden met mogelijke interacties tussen factoren en maatregelen. Bijvoorbeeld, bij kunstmest wordt het effect doorgerekend op de directe emissie van ammoniak uit kunstmest. Indirecte effecten van kunstmestgebruik op het stikstofgehalte van gras en het effect daarvan op het stikstofgehalte in mest zijn daarbij niet meegenomen. Het model NEMA is een model gebaseerd op gegevens uit statistieken over activiteiten (bv. dieraantallen) en emissiefactoren voor ammoniakemissie uit verschillende bronnen. Het is geen mechanistisch model waarin dit soort indirecte effecten integraal doorgerekend kunnen worden.

De gemiddelde emissie in 2015-2017 zou 4,2 miljoen kg per jaar lager zijn geweest indien de omvang van de veestapel gelijk geweest zou zijn aan die van de referentieperiode (Tabel B3-deel III uit Bijlage 2). Dit verschil wordt voor 3,4 miljoen kg veroorzaakt door meer melkvee en 1,0 miljoen kg door meer pluimvee (ondanks het feit dat de totale emissie in de pluimveehouderij met 1,5 miljoen kg NH₃ is afgenomen door de emissiebeperkende maatregelen, zie Tabel 1). Bij varkens en overige graasdieren is het aantal dieren iets gedaald.

De resultaten die in Tabel 2 zijn samengevat geven de volgende effecten weer:

- Door een hogere implementatiegraad van emissie-arme huisvestingsystemen (Tabel B5 in Bijlage 3) is de ammoniakemissie met 3,7 miljoen kg gedaald ten opzichte van de referentie; hiervan is 1,9 miljoen kg bij varkens, 1,4 miljoen kg bij pluimvee en 0,6 miljoen kg bij melkvee gerealiseerd.
- Veranderingen in mesttoedieningstechniek hebben geleid tot een reductie van ammoniakemissie van 0,9 miljoen kg. Deze reductie is verkregen door toepassing van meer emissie-armere mesttoedieningstechnieken, zoals bijvoorbeeld meer mestinjectie op bouwland, in 2015-2017 ten opzichte van de referentie (Tabel B6 in Bijlage 3).
- De totale reductie van ammoniakemissie door een hogere implementatiegraad van emissie-arme huisvestingssystemen en mesttoedieningstechnieken bedraagt 4,6 miljoen kg.

- Het stikstofgehalte van krachtvoer is gemiddeld gedaald (Tabellen B7 en B8 in Bijlage 3). Dit heeft geresulteerd in een reductie van 1,8 miljoen kg ammoniak. Dit effect is veroorzaakt door aanpassing van de samenstelling van krachtvoer.
- Het stikstofgehalte van ruwvoer is gedaald (Tabellen B7 en B8 in Bijlage 3). Dit heeft geresulteerd in een reductie van ammoniakemissie van 0,5 miljoen kg. Dit effect wordt veroorzaakt door een combinatie van veranderingen in stikstofgehalte van gras en snijmais (grotendeels bepaald door weersinvloeden en groeiomstandigheden).
- De lagere stikstofgehalten in kracht- en ruwvoer resulteren samen in een reductie van de ammoniakemissie van 2,3 miljoen kg.
- Het kunstmestgebruik is gemiddeld genomen toegenomen in de periode 2015-2017 ten opzichte van 2012-2014 (Tabel B11 in Bijlage 3). Deze toename heeft geleid tot een toename van de ammoniakemissie met 0,8 miljoen kg. De exacte oorzaak van de toename van het kunstmestgebruik is niet duidelijk, aangezien de stikstofgebruiksnormen de laatste jaren niet zijn aangepast.
- Door hogere stikstof- en TAN-excreties is de ammoniakemissie toegenomen met 4,2 miljoen kg. Het effect op stikstof- en TAN-excreties is een gecombineerde effect van alle aanpassingen in rantsoenen, inclusief stikstofgehalte in kracht- en ruwvoer, en veranderingen in dierkengetallen zoals melkproductie en lichaamsgewicht per koe (Tabellen B7, B8, B9 en B10 in Bijlage 3) Hiervan wordt 0,4 miljoen kg veroorzaakt door het hogere lichaamsgewicht per koe in de berekening van 2017. De sterke toename van de melkproductie per toe en het lager aandeel van snijmais in het rantsoen zijn belangrijke factoren die hebben geleid tot een toename van de ammoniakemissie.
- Het gecombineerde effect van veranderingen in huisvestingsystemen, mesttoedieningstechnieken, stikstofexcretie en kunstmestgebruik leidt tot 0,4 miljoen kg meer ammoniakemissie.
- Minder weidegang (Tabel B10 in Bijlage 3) door een verschuiving van onbeperkte en beperkte weidegang naar beperkte weidegang en permanent opstallen heeft geleid tot toename van de ammoniakemissie met 1,1 miljoen kg. De ammoniakemissie uit weidemest is veel lager dan die uit drijfmest toegediend met zodenbemester of andere toedieningstechnieken. Minder weidegang leidt er toe dat er meer mest wordt verzameld als drijfmest, waardoor zowel de emissies uit stallen en mestopslagen en bij mesttoediening toenemen.

In het convenant over generieke maatregelen in PAS staat dat de ammoniakemissie in 2030 met 10 miljoen kg moet zijn afgenomen ten opzichte van de emissie in de referentieperiode, door middel van betere emissie-arme mesttoediening (2 miljoen kg), betere emissie-arme huisvestingssystemen (5 miljoen kg) en extra voer- en managementmaatregelen (3 miljoen kg). Bij verder gelijkblijvende omstandigheden ten opzichte van de referentie periode 2012-2014 zou emissie-arme mesttoediening hebben geleid tot een reductie van de ammoniakemissie met 0,9 miljoen kg. In 2019 is het verbod op mesttoediening met sleepvoet ingegaan. Het is vanaf 2019 alleen nog toegestaan om mest toe te dienen met mesttoedieningstechnieken met een vergelijkbare of lagere ammoniakemissie als een zodenbemester, zoals toediening van verdunde mest met een sleepvoet. Het wordt daarom verwacht dat de ammoniakemissie bij mesttoediening verder zal dalen.

Bij verder gelijkblijvende omstandigheden ten opzichte van de referentie periode 2012-2014 zou de hogere implementatie van emissie-arme huisvestingssystemen hebben geleid tot een reductie van de ammoniakemissie met 3,7 miljoen kg ammoniak.

Bij voer- en managementmaatregelen spelen verschillende factoren een rol: de stikstofgehalten van ruwvoer en krachtvoer, de aandelen van voeders in het rantsoen, weidegang en kunstmestgebruik. Ook de melkproductie per koe wordt door management gestuurd. Bij verder gelijkblijvende omstandigheden ten opzichte van de referentie periode 2012-2014 leidt het gecombineerde effect van lagere stikstofgehalten in kracht- en ruwvoer, de aandelen van voeders in rantsoenen en management van dieren (melkproductie) tot een verhoging van de ammoniakemissie met 4,2 miljoen kg. Stijging van kunstmestgebruik en minder weidegang in de periode 2015-2017 ten opzichte van 2012-2014 leiden tot

respectievelijk 0,8 en 1,1 miljoen kg hogere ammoniakemissies. Een deel van deze effecten zijn jaareffecten (zoals de slechte oogst snijmaïs in 2016). In de berekening van de emissie van 2017 is een hoger lichaamsgewicht per koe gehanteerd (Tabel B9), hetgeen heeft geleid tot een toename van de excretie. Deze toename in lichaamsgewicht is in de loop van jaren opgetreden, maar de wijziging is in 2017 geïmplementeerd. Het effect van het hogere lichaamsgewicht in 2017 is 0,4 miljoen kg NH₃ in de berekening van de verschillen van ammoniakemissie tussen 2012-2014 en 2015-2017.

In 2019 zal een inventarisatie van de implementatie van mesttoedieningstechnieken worden uitgevoerd, waardoor de gegevens over implementatie van emissie-arme technieken naar verwachting wordt verbeterd (Zie Bijlage 1). Ook zal er onderzocht worden of de dataverzameling over beweiding kan worden verbeterd door benutting van andere bronnen over weidegang (Bijlage 1).

Conclusie

De ammoniakemissie uit de Nederlandse landbouw is gestegen van 107,6 miljoen kg per jaar in de periode 2012-2014 naar 111,8 miljoen kg per jaar in de periode 2015-2017. Verschillende maatregelen hebben geleid tot een vermindering van de ammoniakemissie in de periode 2015-2017 ten opzichte van 2012-2014; een hogere implementatiegraad van emissiearme huisvestingsystemen (reductie met 3,7 miljoen kg NH₃), een hogere implementatiegraad van emissiearme mesttoediening (reductie met 0,9 miljoen kg NH₃) en verlaging van het stikstofgehalte in krachtvoer (reductie met 1,8 miljoen kg NH₃). Toch is de ammoniakemissie per saldo toegenomen in de periode 2015-2017; dit wordt veroorzaakt door meer melkvee en pluimvee, een hogere voederbehoefte per melkkoe (door een hogere melkproductie en hoger lichaamsgewicht per koe), veranderingen in de samenstelling van rundveerantsoenen (onder andere minder snijmaïs door afname van het areaal en een slechte oogst in 2016), een toename van het kunstmestgebruik en een afname van weidegang.

Bijlagen

Bijlage 1. Opdracht aan de CDM

Aan Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM)
t.a.v. secretaris dr. ir. G. Velthof
Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen

Betreft opdracht activiteiten ammoniak NEMA

In het kader van het PAS-beleid is het wenselijk dat een aantal activiteiten plaatsvindt die bijdragen aan de communicatie en interpretatie van de voortgang van het ammoniakbeleid als onderdeel van het werkplan NEMA.

Het gaat om de volgende zaken/producten:

- factsheets werking NEMA (in relatie tot PAS monitoring generieke maatregelen PAS) Onderbouwing methodiek; om inzichtelijk te krijgen hoe NEMA werkt in relatie tot PAS monitoring worden naar het voorbeeld van AERIUS, factsheets opgesteld.
- infographic monitoringsresultaten generieke maatregelen PAS. Het gaat hierbij om drie infographics: 1. Infographic NEMA NH₃. 2. Infographic NEMA NH₃ en integraliteit met lachgas en broeikasgasemissies. 3 Infographic jaarlijkse berekening NEMA.
- Verbetering toelichting en duiding monitoringsresultaten generieke maatregelen PAS. Het gaat om twee afstemmingsvergaderingen per jaar met ingang van 2019.
- jaarlijkse gevoeligheidsanalyse toespitsen monitoring op de (typen) generieke maatregelen, waarbij inzicht geboden wordt in de effecten van bijvoorbeeld dieraantallen op het totaaleffect. Het betreft een scenario-achtige analyse van verschillen en hun invloed op het totaal-effect.
- verbeteren dataverzameling mestaanwendingstechnieken (enquête Cumula), LNV coördineert, Cumula voert uit, ism LTO, NMV en boeren, CDM/ NEMA (rol toetsen/ beoordelen/ adviseren).
- verbeteren dataverzameling voer en management; beweiden, LNV coördineert, LTO en NZO voeren uit, CDM/ NEMA (rol toetsen/ beoordelen/ adviseren).

Voor wat betreft de eerste twee zaken is gewenst deze augustus 2019 op te leveren.

Voor wat betreft de derde zaak : De afstemmingsvergaderingen zullen jaarlijks 2x plaatsvinden. De eerste afstemmingsvergadering zal jaarlijks rond februari (definitief NEMA) plaatsvinden en jaarlijks rond augustus (concept NEMA).

Voor wat betreft de gevoeligheidsanalyse en de mestaanwendingstechnieken, is het gewenst om 1 februari 2019 een indicatie op te leveren van hoe dit opgezet wordt en wat de uitkomsten ervan zijn.

Met vriendelijke groet,
Leo Oprel (l.oprel@minez.nl)
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Directie Agro- en Natuurkennis
Postbus 20401
2500 EK 's-GRAVENHAGE

Bijlage 2 Uitgevoerde analyses

Er zijn analyses uitgevoerd naar de effecten op ammoniakemissie van factoren die zijn veranderd ten opzichte van de referentieperiode, inclusief emissie-beperkende maatregelen en autonome ontwikkelingen.

Hiertoe zijn met NEMA berekeningen van de ammoniakemissie uitgevoerd op basis van de gegevens van de referentieperiode (2012-2013-2014), waarin steeds voor de afzonderlijke factoren de waarde voor 2015-2016-2017 is ingevoerd. Hierbij is de waarde van 2015 toegepast voor 2012, die van 2016 voor 2013 en die van 2017 voor 2014.

De volgende analyses zijn uitgevoerd:

- Referentieperiode 2012-2014, waarin de implementatie van het huisvestingsstelsel in 2015, 2016 en 2017 is toegepast
 - Dit geeft inzicht in de ontwikkeling van ammoniakemissie uit huisvestingsstelsels en implementatie van emissie-arme huisvesting
- Referentie met implementatie toedieningsstelsels in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in de ontwikkeling van ammoniakemissie door mesttoediening en implementatie van emissie-arme mesttoediening
- Referentie met gemiddelde huisvestingsstelsel en toedieningsstelsel in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in de ontwikkeling van ammoniakemissie uit huisvesting én door mesttoediening
- Referentie met gemiddelde stikstofgehalte van krachtvoer in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in het effect van verandering van het stikstofgehalte van krachtvoer op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde stikstofgehalte van ruwvoer in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in het effect van verandering van het stikstofgehalte van ruwvoer op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde stikstofgehalten in krachtvoer- en ruwvoer in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in gecombineerd effect van verandering van stikstofgehalten in krachtvoer- en ruwvoer op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde stikstof- en TAN-excretie in 2015/2016/2017. Dit is een gecombineerd effect van veranderingen van stikstofgehalten in kracht- en ruwvoer, de aandelen kracht- en ruwvoerders in het rantsoen en kengetallen van dieren (bv. melkproductie, lichaamsgewicht)
 - Dit geeft inzicht in het effect van verandering van stikstof- en TAN-excretie op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde kunstmestgebruik in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in effect van verandering kunstmestgebruik (type en hoeveelheid) op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde rantsoensamenstelling én gemiddelde kunstmestgebruik in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in het gecombineerde effect van verandering rantsoensamenstelling én kunstmestgebruik op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde huisvestingsstelsel, toedieningsstelsel, rantsoensamenstelling én gemiddelde kunstmestgebruik in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in het gecombineerde effect van verandering van huisvestingsstelsel, toedieningsstelsel, rantsoensamenstelling én kunstmestgebruik op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Referentie met gemiddelde weidesysteem in 2015/2016/2017
 - Dit geeft inzicht in het effect van weidegang op de ontwikkeling van ammoniakemissie
- Emissie 2015/2016/2017 met gemiddelde dieren aantallen referentie
 - Dit geeft inzicht van het effect van veranderingen in dieren aantallen op de ammoniakemissie.

Bijlage 3. Resultaten

Tabel B1.

Berekening van de referentie-emissie en het voortschrijdend gemiddelde voor monitoring generieke PAS-maatregelen (miljoen kg NH₃)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	PAS-referentie ¹⁾	Voortschrijdend gemiddelde ²⁾
Landbouw								
Rundvee	51,2	52,7	57,7	59,2	61,6	65,4	53,9	62,1
stal en opslag	25,2	26,4	29,2	29,9	31,3	33,1	26,9	31,4
Stal	24,4	25,6	28,3	29,0	30,3	32,2	26,1	30,5
Opslag	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,9
Weiden	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2
Toedienen	24,6	24,8	26,9	27,7	28,8	30,8	25,4	29,1
mestbe- en verwerking	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3
melk- en kalfkoeien	33,4	35,1	37,9	39,1	41,5	46,0	35,5	42,2
stal en opslag	15,8	17,0	18,5	19,2	20,5	22,6	17,1	20,8
Stal	15,4	16,5	18,0	18,7	19,9	22,1	16,6	20,2
Opslag	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6
Weiden	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7
toedienen	16,9	17,3	18,6	19,0	20,2	22,5	17,6	20,5
mestbe- en verwerking	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2
jongvee incl. fokstieren	10,8	11,1	12,3	12,7	12,5	11,8	11,4	12,3
stal en opslag	5,2	5,5	6,1	6,2	6,0	5,7	5,6	6,0
Stal	5,0	5,3	5,8	5,9	5,7	5,5	5,3	5,7
Opslag	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Weiden	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4
toedienen	5,2	5,1	5,7	6,0	6,0	5,6	5,3	5,9
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
vleeskalveren	4,0	3,9	4,6	4,5	5,0	4,9	4,2	4,8
stal en opslag	3,1	2,9	3,5	3,4	3,9	3,7	3,2	3,7
Stal	3,1	2,9	3,5	3,4	3,9	3,7	3,2	3,7
Opslag								
Weiden								
toedienen	0,9	0,9	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
zoog-, mest- en weidekoeien	1,1	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8	1,0	0,8
stal en opslag	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
Stal	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
Opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Weiden	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
toedienen	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
mestbe- en verwerking								

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	PAS-referentie ¹⁾	Voortschrijdend gemiddelde ²⁾
Landbouw								
overig vleesvee	1,8	1,7	1,9	2,0	1,7	2,0	1,8	1,9
stal en opslag	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7
Stal	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,6
Opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Weiden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	1,1	1,0	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2
mestbe- en verwerking								
Schapen	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4
stal en opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Stal	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Weiden	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Toedienen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Geiten	1,2	1,2	1,4	1,5	1,7	2,0	1,3	1,7
stal en opslag	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,5	0,6
Stal	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,4	0,5
Opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Weiden								
Toedienen	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,3	0,8	1,1
Paarden en pony's	1,3	1,2	1,2	1,2	0,8	0,9	1,2	1,0
stal en opslag	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,4
Stal	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,3
Opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
Weiden	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Toedienen	0,7	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,6	0,5
Ezels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
stal en opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Weiden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toedienen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varkens	26,2	23,8	22,4	21,9	20,5	20,1	24,1	20,9
stal en opslag	19,2	15,7	14,8	14,9	13,7	13,3	16,6	14,0
Stal	18,8	15,3	14,4	14,5	13,4	12,9	16,2	13,6
Opslag	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Toedienen	6,6	7,6	7,2	6,4	6,1	6,2	7,1	6,2
mestbe- en verwerking	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,4	0,7

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	PAS-referentie ¹⁾	Voortschrijdend gemiddelde ²⁾
Landbouw								
vleesvarkens	19,4	16,6	15,7	15,2	14,1	13,7	17,2	14,3
stal en opslag	14,6	11,5	10,9	11,1	10,1	9,8	12,3	10,3
Stal	14,3	11,2	10,6	10,8	9,8	9,6	12,1	10,1
Opslag	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
toedienen	4,6	4,8	4,5	3,7	3,5	3,4	4,6	3,5
mestbe- en verwerking	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,3	0,5
fokvarkens	6,8	7,2	6,7	6,7	6,5	6,4	6,9	6,5
stal en opslag	4,7	4,2	3,9	3,9	3,7	3,5	4,3	3,7
Stal	4,5	4,1	3,8	3,7	3,6	3,3	4,1	3,5
Opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
toedienen	2,0	2,8	2,7	2,7	2,6	2,8	2,5	2,7
mestbe- en verwerking	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Pluimvee	12,4	11,5	11,8	10,7	10,5	10,0	11,9	10,4
stal en opslag	11,6	10,5	10,5	10,1	9,6	9,3	10,8	9,7
Stal	10,1	8,9	8,8	8,4	7,9	7,5	9,3	7,9
Opslag	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,7
Toedienen	0,8	1,0	1,3	0,4	0,8	0,6	1,0	0,6
mestbe- en verwerking	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
legpluimvee	8,6	7,7	8,3	7,7	7,5	7,4	8,2	7,5
stal en opslag	8,5	7,6	7,8	7,6	7,4	7,3	8,0	7,4
Stal	7,2	6,2	6,4	6,0	5,8	5,7	6,6	5,8
Opslag	1,3	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6	1,4	1,6
toedienen	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
mestbe- en verwerking	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
vleeskuikens	2,7	2,7	2,5	1,9	1,9	1,6	2,6	1,8
stal en opslag	2,1	1,8	1,7	1,6	1,3	1,1	1,9	1,3
Stal	1,9	1,7	1,5	1,5	1,1	1,0	1,7	1,2
Opslag	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
toedienen	0,6	0,8	0,8	0,3	0,6	0,4	0,7	0,4
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eenden	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
stal en opslag	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Stal	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
mestbe- en verwerking								
kalkoenen	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8	0,8
stal en opslag	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8	0,7

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	PAS-referentie ¹⁾	Voortschrijdend gemiddelde ²⁾
Landbouw								
Stal	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8	0,7
Opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konijnen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
stal en opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Stal	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pelsdieren	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
stal en opslag	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Stal	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2
Totaal dierlijke mest	93,3	91,4	95,5	95,4	95,9	99,3	93,4	96,9
stal en opslag	57,4	54,0	55,9	56,5	56,0	57,1	55,8	56,5
Stal	54,6	51,0	52,8	53,2	52,7	53,9	52,8	53,3
Opslag	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,2	3,0	3,2
Weiden	1,6	1,7	1,7	1,6	1,4	1,5	1,6	1,5
Toedienen	33,7	35,1	37,2	36,4	37,4	39,6	35,3	37,8
mestbe- en verwerking	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,1	0,7	1,1
Kunstmest incl. spuiwater van luchtwassers	9,2	9,8	10,1	11,7	9,6	10,2	9,7	10,5
Zuiveringsslib	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
Compost	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5
Gewasresten	1,9	2,1	2,2	1,9	2,0	2,3	2,1	2,1
Afrijping gewassen	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Totaal landbouw	106,7	105,7	110,2	111,3	110,0	114,1	107,6	111,8
Hobbybedrijven en particulieren	5,7	6,3	5,9	5,9	6,1	5,7	5,9	5,9
Natuurterreinen	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6
Totaal	113,0	112,6	116,6	117,7	116,6	120,5	114,1	118,2

¹⁾ Gemiddelde van de periode 2012-2014.

²⁾ Gemiddelde van de periode 2015-2017.

Tabel B2.

Berekening van de referentie-emissie op basis van de NEMA-tijdreeks 1990-2016 en berekening van de referentie-emissie op basis van de NEMA-tijdreeks 1990-2017 (miljoen kg NH₃)

	2012 [1]	2012 [2]	2013 [1]	2013 [2]	2014 [1]	2014 [2]	PAS- referen- tie [1]'	PAS- referen- tie [2]'
Landbouw								
Rundvee	51,0	51,2	52,5	52,7	57,4	57,7	53,7	53,9
stal en opslag	25,2	25,2	26,5	26,4	29,2	29,2	27,0	26,9
Stal	24,4	24,4	25,7	25,6	28,3	28,3	26,1	26,1
Opslag	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8
Weiden	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3
Toedienen	24,5	24,6	24,7	24,8	26,9	26,9	25,4	25,4
mestbe- en verwerking	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2
melk- en kalfkoeien	33,3	33,4	34,9	35,1	37,8	37,9	35,3	35,5
stal en opslag	15,8	15,8	17,0	17,0	18,5	18,5	17,1	17,1
stal	15,4	15,4	16,5	16,5	18,0	18,0	16,6	16,6
opslag	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
weiden	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
toedienen	16,8	16,9	17,3	17,3	18,5	18,6	17,6	17,6
mestbe- en verwerking	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
jongvee incl. fokstieren	10,8	10,8	11,1	11,1	12,3	12,3	11,4	11,4
stal en opslag	5,2	5,2	5,5	5,5	6,1	6,1	5,6	5,6
stal	5,0	5,0	5,3	5,3	5,8	5,8	5,3	5,3
opslag	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
weiden	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
toedienen	5,2	5,2	5,1	5,1	5,7	5,7	5,3	5,3
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vleeskalveren	3,9	4,0	3,9	3,9	4,5	4,6	4,1	4,2
stal en opslag	3,1	3,1	3,0	2,9	3,5	3,5	3,2	3,2
stal	3,1	3,1	3,0	2,9	3,5	3,5	3,2	3,2
opslag								
weiden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	0,9	1,0
mestbe- en verwerking								
zoog-, mest- en weidekoeien	1,1	1,1	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
stal en opslag	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
stal	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
weiden	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
toedienen	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
mestbe- en verwerking								
overig vleesvee	1,8	1,8	1,7	1,7	1,9	1,9	1,8	1,8
stal en opslag	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

	2012 [1]	2012 [2]	2013 [1]	2013 [2]	2014 [1]	2014 [2]	PAS- referen- tie [1]¹	PAS- referen- tie [2]¹
Landbouw								
stal	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
weiden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schapen	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
stal en opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
stal	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
weiden	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
toedienen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Geiten	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3
stal en opslag	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5
stal	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
weiden								
toedienen	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8
Paarden en pony's	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
stal en opslag	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
stal	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
weiden	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
toedienen	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Ezels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
stal en opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
stal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
weiden	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varkens	25,3	26,2	22,2	23,8	20,9	22,4	22,8	24,1
stal en opslag	18,7	19,2	14,6	15,7	13,8	14,8	15,7	16,6
stal	18,3	18,8	14,3	15,3	13,5	14,4	15,3	16,2
opslag	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
toedienen	6,6	6,6	7,6	7,6	7,1	7,2	7,1	7,1
mestbe- en verwerking	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	0,5	0,0	0,4
vleesvarkens	18,8	19,4	15,5	16,6	14,7	15,7	16,3	17,2
stal en opslag	14,2	14,6	10,7	11,5	10,2	10,9	11,7	12,3
stal	13,9	14,3	10,5	11,2	10,0	10,6	11,5	12,1
opslag	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
toedienen	4,5	4,6	4,8	4,8	4,4	4,5	4,6	4,6

	2012 [1]	2012 [2]	2013 [1]	2013 [2]	2014 [1]	2014 [2]	PAS- referen- tie [1]¹	PAS- referen- tie [2]¹
Landbouw								
mestbe- en verwerking	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3
fokvarkens	6,5	6,8	6,8	7,2	6,3	6,7	6,5	6,9
stal en opslag	4,5	4,7	3,9	4,2	3,6	3,9	4,0	4,3
stal	4,4	4,5	3,8	4,1	3,5	3,8	3,9	4,1
opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
toedienen	2,0	2,0	2,8	2,8	2,7	2,7	2,5	2,5
mestbe- en verwerking	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Pluimvee	12,3	12,4	11,4	11,5	11,8	11,8	11,8	11,9
stal en opslag	11,6	11,6	10,5	10,5	10,5	10,5	10,8	10,8
stal	10,1	10,1	8,9	8,9	8,8	8,8	9,3	9,3
opslag	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
toedienen	0,8	0,8	1,0	1,0	1,3	1,3	1,0	1,0
mestbe- en verwerking	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
legpluimvee	8,5	8,6	7,6	7,7	8,2	8,3	8,1	8,2
stal en opslag	8,5	8,5	7,6	7,6	7,8	7,8	8,0	8,0
stal	7,2	7,2	6,2	6,2	6,4	6,4	6,6	6,6
opslag	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
toedienen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	0,1
mestbe- en verwerking	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
vleeskuikens	2,7	2,7	2,7	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6
stal en opslag	2,1	2,1	1,8	1,8	1,7	1,7	1,9	1,9
stal	1,9	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5	1,7	1,7
opslag	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
toedienen	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
eenden	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
stal en opslag	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
stal	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
mestbe- en verwerking								
kalkoenen	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
stal en opslag	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
stal	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Konijnen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
stal en opslag	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

	2012 [1]	2012 [2]	2013 [1]	2013 [2]	2014 [1]	2014 [2]	PAS- referen- tie [1] ¹⁾	PAS- referen- tie [2] ¹⁾
Landbouw								
stal	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pelsdieren	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
stal en opslag	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
stal	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
opslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
toedienen	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Totaal dierlijke mest	92,1	93,3	89,6	91,4	93,7	95,5	91,8	93,4
stal en opslag	56,9	57,4	53,0	54,0	54,9	55,9	55,0	55,8
stal	54,1	54,6	50,0	51,0	51,9	52,8	52,0	52,8
opslag	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,0	3,0
weiden	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6
toedienen	33,6	33,7	35,0	35,1	37,1	37,2	35,2	35,3
mestbe- en verwerking	0,0	0,6	0,0	0,7	0,0	0,8	0,0	0,7
Kunstmest incl. spuiwater van luchtwassers	9,2	9,2	9,8	9,8	10,2	10,1	9,7	9,7
Zuiveringsslib	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Compost	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Gewasresten	1,9	1,9	2,1	2,1	2,2	2,2	2,1	2,1
Afrijping gewassen	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Totaal landbouw	105,5	106,7	103,9	105,7	108,4	110,2	106,0	107,6
Hobbybedrijven en particulieren	5,7	5,7	6,3	6,3	5,8	5,9	5,9	5,9
Natuurterreinen	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6
Totaal	111,8	113,0	110,8	112,6	114,7	116,6	112,4	114,1

¹⁾ PAS-referentie op basis van resultaten in de NEMA-tijdreeks 1990-2016.

²⁾ Actualisering van de PAS-referentie op basis van resultaten in de NEMA-tijdreeks 1990-2017.

Tabel B3. Resultaten scenarioberekeningen (Deel I)

	Effect op NH ₃ -emissie (mln kg NH ₃)						
	Referentie 2012- 2014	Situatie 2015-2017 verwerkt in de berekening van de referentieperiode 2012-2014					
	Huisvesting	Toe- dienings- technieken	Huisvesting+ toedienings technieken	Krachtvoersa menstelling	Ruwvoer- samenstelling	Krachtvoer+ ruwvoer	
Landbouw							
Rundvee	53,9	53,4	53,4	52,9	53,5	53,4	53,1
waarvan							
stal en opslag	26,9	26,4	26,9	26,4	26,7	26,8	26,6
beweiding	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
mesttoediening	25,4	25,6	25,0	25,1	25,3	25,2	25,1
mestbe- en verwerking	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Overige graasdieren	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,0	3,2
waarvan							
stal en opslag	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2
beweiding	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
mesttoediening	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,5	1,7
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varkens	24,1	22,3	23,8	21,9	22,8	24,1	22,8
waarvan							
stal en opslag	16,6	14,7	16,6	14,7	15,6	16,6	15,6
mesttoediening	7,1	7,1	6,8	6,8	6,8	7,1	6,8
mestbe- en verwerking	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Pluimvee	11,9	10,5	11,9	10,5	11,6	11,9	11,6
waarvan							
stal en opslag	10,8	9,3	10,8	9,3	10,6	10,8	10,6
mesttoediening	1,0	1,1	1,0	1,1	0,9	1,0	0,9
mestbe- en verwerking	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Konijnen en pelsdieren	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
waarvan							
stal en opslag	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
mesttoediening	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Totaal dierlijke mest	93,4	89,7	92,6	88,8	91,6	92,9	91,2
waarvan							
stal en opslag	55,8	51,9	55,8	51,9	54,5	55,6	54,3
beweiding	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
mesttoediening	35,3	35,5	34,5	34,6	34,8	35,1	34,6
mestbe- en verwerking	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Kunstmest en spuiwater van luchtwassers	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
Zuiveringslib	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Compost	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Gewasresten	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Afrijping gewassen	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Totaal landbouw	107,6	103,8	106,7	103,0	105,7	107,1	105,3
Hobbybedrijven en particulieren	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Natuurterreinen	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Totaal	114,1	110,4	113,2	109,5	112,2	113,6	111,8

Resultaten scenarioberekeningen (Deel II)

Effect op NH₃-emissie (mln kg NH₃)

	Referentie 2012- 2014	Rantsoen- samenstelling en kengetallen via excretie N en TAN	Kunst- mest	Rantsoen- samenstelling (excretie) en kunstmest	Huisvesting +toediening+ excretie+ kunstmest	Weidegang
Landbouw						
Rundvee	53,9	59,6	53,9	59,6	58,6	54,9
waarvan						
stal en opslag	26,9	29,5	26,9	29,5	28,9	27,6
beweiding	1,3	1,1	1,3	1,1	1,1	1,2
mesttoediening	25,4	28,8	25,4	28,8	28,5	26,0
mestbe- en verwerking	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Overige graasdieren	3,0	2,8	3,0	2,8	2,8	3,0
waarvan						
stal en opslag	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1
beweiding	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,3
mesttoediening	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,6
mestbe- en verwerking	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varkens	24,1	23,2	24,1	23,2	21,0	24,1
waarvan						
stal en opslag	16,6	15,9	16,6	15,9	14,1	16,6
mesttoediening	7,1	6,9	7,1	6,9	6,5	7,1
mestbe- en verwerking	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Pluimvee	11,9	11,5	11,9	11,5	10,1	11,9
waarvan						
stal en opslag	10,8	10,5	10,8	10,5	9,1	10,8
mesttoediening	1,0	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0
mestbe- en verwerking	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Konijnen en pelsdieren	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
waarvan						

stal en opslag	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
mesttoediening	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Totaal dierlijke mest	93,4	97,6	93,4	97,6	93,0	94,5
waarvan						
stal en opslag	55,8	57,4	55,8	57,4	53,5	56,4
beweiding	1,6	1,1	1,6	1,1	1,1	1,5
mesttoediening	35,3	38,5	35,3	38,5	37,7	35,9
mestbe- en verwerking	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Kunstmest en spuiwater van luchtwassers	9,7	9,7	10,5	10,5	10,5	9,7
Zuiveringsslib	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Compost	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Gewasresten	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Afrijping gewassen	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Totaal landbouw	107,6	111,7	108,3	112,5	107,9	108,6
Hobbybedrijven particulieren	5,9	5,7	6,0	5,8	5,7	6,0
Natuurterreinen	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Totaal	114,1	118,1	114,9	118,9	114,3	115,1

Resultaten scenarioberekeningen (Deel III)

Effect op NH₃-emissie (mln kg NH₃)

	Referentie 2015- 2017	Met veestapel 2012- 2014
Landbouw		
Rundvee	62,1	58,6
waarvan		
stal en opslag	31,4	29,6
beweiding	1,2	1,2
mesttoediening	29,1	27,5
mestbe- en verwerking	0,3	0,3
Overige graasdieren	3,1	3,2
waarvan		
stal en opslag	1,1	1,2
beweiding	0,3	0,3
mesttoediening	1,7	1,7
mestbe- en verwerking	0,0	0,0
Varkens	20,9	20,9

waarvan	0,0	0,0
stal en opslag	14,0	14,1
mesttoediening	6,2	6,2
mestbe- en verwerking	0,7	0,7
Pluimvee	10,4	9,4
waarvan		
stal en opslag	9,7	9,1
mesttoediening	0,6	0,2
mestbe- en verwerking	0,1	0,1
Konijnen en pelsdieren	0,5	0,5
waarvan		
stal en opslag	0,3	0,3
mesttoediening	0,2	0,2
Totaal dierlijke mest	96,9	92,7
waarvan		
stal en opslag	56,5	54,3
beweiding	1,5	1,5
mesttoediening	37,8	35,8
mestbe- en verwerking	1,1	1,1
Kunstmest en spuiwater van luchtwassers	10,5	10,5
Zuiveringsslib	0,0	0,0
Compost	0,5	0,5
Gewasresten	2,1	2,1
Afrijping gewassen	1,8	1,8
Totaal landbouw	111,8	107,6
Vershil landbouw		-4,2
Hobbybedrijven en particulieren	5,9	5,9
Natuurterreinen	0,6	0,6
Totaal	118,2	114,0
Vershil landbouw en niet landbouw		-4,2

Tabel B4. Dieraantallen

Aantal dieren (x 1000)	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Melk- en fokvee+						
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	542	573	602	599	621	496
mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	33	40	46	41	43	47
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	522	531	545	582	554	506
mannelijk jongvee, 1-2 jaar	11	13	14	13	12	9
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	80	86	99	102	86	106
melk- en kalfkoeien	1484	1553	1572	1622	1745	1672
stieren voor de fokkerij, 2 jaar en ouder	7	6	7	6	6	7
Vlees- en weidevee						
vleeskalveren, voor de witvleesproductie	579	588	567	551	595	575
vleeskalveren, voor de rosevleesproductie	330	337	354	358	363	352
vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	38	34	32	33	32	32
mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	48	44	42	43	41	60
vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	40	38	33	35	30	26
mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar	41	42	42	42	35	38
vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	18	22	22	20	15	23
mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder	9	8	9	7	6	8
zoog-, mest- en weidekoeien	99	84	82	80	68	65
Overige graasdieren						
vrouwelijke schapen - landbouw	544	551	537	523	434	438
overige schapen - landbouw	498	482	422	423	350	361
melkgeiten, 1 jaar en ouder	244	245	266	292	306	322
overige geiten	153	167	165	178	194	211
paarden - landbouw	88	87	85	81	57	59
pony's - landbouw	44	42	40	36	24	25
ezels - landbouw	1	1	1	1	1	1
paarden - particulieren	195	195	195	195	211	209
pony's - particulieren	105	105	105	105	114	114
ezels - particulieren	0	0	0	0	0	0
schapen - oeien - particulieren	0	0	0	0	59	53
overige schapen - particulieren	0	0	0	0	48	41
Varkens						
biggen	5180	5274	5382	5598	5595	5612
vleesvarkens	5874	5754	5657	5804	5726	5630
opfokzeugen en -beren	233	231	236	223	218	218
zeugen	938	945	955	970	931	933
opfokberen 50 kg en meer	3	2	2	2	2	2
dekrijpe beren	6	6	6	6	7	5
Pluimvee						
ouderdieren van vleeskuikens, jonger dan 18 weken	3053	3325	3489	3393	3357	3630
ouderdieren van vleeskuikens, 18 weken en ouder	4322	4180	4405	5126	5385	5359
leghennen, jonger dan 18 weken	10422	10361	12090	12417	9965	11869
leghennen, 18 weken en ouder	33630	35612	36034	36720	37725	35000
vleeskuikens	43846	44242	47020	49107	49188	48233
jonge eenden voor de slacht	916	810	853	932	931	1009
kalkoenen incl ouderdieren	827	841	794	863	762	670
Pelsdieren						
konijnen (voedsters)	43	41	43	48	45	43
gespeende vleeskonijnen	284	270	278	333	319	300
nertsen (moederdieren)	1031	1031	1003	1023	923	919

Tabel B5. Huisvestingssystemen

Huisvesting (% van het aantal dieren)	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Melk- en kalfkoeien (drijfmest)						
emissiearme ligboxenstal of loopstal	7	7	7	17	19	20
emissiearme grupstal	3	3	3	2	2	2
overige huisvesting	90	90	90	81	80	79
Vleeskalveren						
luchtwater	6	6	7	4	4	4
overige huisvesting	94	94	93	96	96	96
Varkens						
Fokzeugen inclusief biggen tot 25 kg						
reguliere stal	43	31	29	25	25	18
emissiearme stal	57	69	71	75	75	82
Emissiearme huisvesting gespeende biggen						
luchtwater	36	44	46	49	53	56
overige emissiearme huisvesting	64	56	54	51	47	45
Emissiearme huisvesting kraamzeugen						
luchtwater	45	55	56	57	59	59
overige emissiearme huisvesting	55	45	44	43	42	41
Emissiearme huisvesting overige zeugen						
luchtwater	53	65	66	68	70	70
overige emissiearme huisvesting	47	35	34	32	30	30
Dekberen						
reguliere stal	77	77	76	74	72	70
emissiearme stal	23	23	24	26	28	30
waarvan:						
luchtwater	48	50	51	95	94	96
overige emissiearme huisvesting	52	50	49	5	6	4
Vlees- en opfokvarkens						
reguliere stal	45	31	29	27	22	22
emissiearme stal	55	69	71	73	78	78
waarvan:						
luchtwater	55	61	62	63	66	66
overige emissiearme huisvesting	45	39	38	37	34	34
Pluimvee						
Opfokhennen						
grondhuisvesting zonder mestbeluchting	14	10	10	19	18	17
grondhuisvesting met luchtwater	0	0	0	4	3	3
volièrehuisvesting						
zonder mestbeluchting	21	24	24	24	25	26
met mestbeluchting	37	44	44	31	30	30
met luchtwater	2	2	3	0	0	0
batterijhuisvesting	10	0	0	0	0	0
overige huisvesting w.o. verrijkte kooi/groepskooi	16	19	19	23	24	25
Leghennen						
grondhuisvesting						
zonder mestbeluchting	12	6	6	4	4	3
perfosysteem	0	0	0	1	0	0
mestbeluchting	4	4	4	5	5	5
mestbanden	4	4	4	6	6	6
volièrehuisvesting						
zonder mestbeluchting	14	17	17	28	29	28
volièrehuisvesting met mestbeluchting	47	53	53	38	39	41
batterijhuisvesting	9	0	0	0	0	0
overige huisvesting w.o. verrijkte kooi/groepskooi	11	16	16	19	17	17
Ouderdieren vleeskuikens in opfok						
traditioneel	84	84	84	57	48	50
luchtwater	1	1	1	3	4	3
overige emissiearme huisvesting	15	15	15	40	48	47
Ouderdieren vleeskuikens						

traditioneel	48	48	48	15	13	13
emissiearm:						
groepskooi	6	6	6	5	4	4
volièrehuisvesting met mestbeluchting	1	1	1	7	10	11
grondhuisvesting met mestbeluchting	40	40	40	69	66	66
luchtwater	2	2	2	2	3	2
grondhuisvesting met mestbanden	3	3	3	3	3	3
Vleeskuikens						
traditioneel	33	18	18	13	12	11
emissiearm:						
vloer met strooiseldroging	2	4	4	1	1	1
etagesysteem met volledig roostervloer en mestbandbeluchting	1	2	2	3	3	3
luchtwater	4	2	2	2	2	2
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling	5	4	4	3	3	3
mixluchtventilatie	57	70	70	79	78	80
Eenden						
traditioneel	100	100	100	93	93	93
emissiearm (luchtwater)	0	0	0	7	7	7
Kalkoenen						
traditioneel	96	96	96	85	82	74
emissiearm	4	4	4	15	19	26

Tabel B6. Mesttoedieningssystemen

Mesttoediening (% van toegediende mest)	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Grasland – drijfmest						
in sleufjes in de grond	62	62	62	64	64	64
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond+	24	24	24	22	22	22
in strookjes op de grond	14	14	14	13	13	13
bovengronds bemesten	1	1	1	1	1	1
Onbeteeld bouwland – drijfmest						
mestinjectie	80	80	80	86	86	86
in sleufjes in de grond	14	14	14	9	9	9
onderwerken in 1 werkgang	6	6	6	5	5	5
bovengronds bemesten	0	0	0	0	0	0
Onbeteeld bouwland - vaste mest						
onderwerken in 2 werkgangen	95	95	95	97	97	97
bovengronds bemesten met mest en zuiveringsslib	5	5	5	3	3	3
Beteeld bouwland – drijfmest						
in sleufjes in de grond	70	70	70	70	70	70
in strookjes op de grond	30	30	30	30	30	30

Tabel B7. Verbruik van ruwvoer en samenstelling van krachtvoer en ruwvoer voor graasdieren

Verbruik van ruwvoer en samenstelling van krachtvoer en ruwvoer voor graasdieren						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
miljoen kg						
Ruwvoer						
Graskuil (droge stof)	5736	5648	5513	6488	6483	6420
Grashooi (droge stof)	77	101	80	89	126	108
Grashooi voor paarden (droge stof)	115	114	111	105	73	76
Snijmaiskuil	3489	3617	3338	3517	3486	2965
Weidegras voor rundvee en schapen	2215	2501	2654	2278	2294	2626
Weidegras voor paarden en pony's	125	124	120	113	79	82
Krachtvoer						
Rundvee - melkvee	2768	2932	3359	3280	3772	3769
Rundvee - vleesvee	376	380	390	392	386	396
Kunstmelk vleesrundvee	368	374	333	324	331	297
Melkvervangmix witvleeskalveren	117	119	230	224	301	350
Schapen	38	38	37	24	20	20
Geiten	129	130	141	155	162	171
Paarden en pony's	50	49	48	45	32	33
Vochtrijk krachtvoer (droge stof)	556	565	553	584	632	604
g N/kg droge stof						
Graskuil en hooi						
gangbaar - stalperiode	26,5	26,5	28,2	27,7	27,0	27,9
gangbaar - weideperiode	27,3	25,4	28,2	28,1	27,1	26,9
extensief - stalperiode rundvee1)	23,8	23,8	25,3	24,9	24,2	25,1
extensief - stalperiode schapen	23,8	23,8	25,3	17,8	17,8	18,1
Grashooi voor paarden en pony's	16,4	16,4	16,5	16,5	16,5	16,5
Snijmaiskuil						
stalperiode	11,6	11,0	11,3	11,2	11,1	10,9
weideperiode	12,2	10,7	11,5	11,0	11,4	10,7
Weidegras voor rundvee en schapen						
gangbaar	29,1	30,7	29,7	27,5	29,0	31,2
extensief2)	23,3	24,6	23,8	22,0	23,2	25,0
Weidegras voor paarden en pony's	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
g N/kg						
Rundvee melkproductie- eiwitarm voer 3)	25,9	27,1	26,8	27,5	26,8	26,7
Rundvee melkproductie- eiwitrijk voer 3) 4)	36,2	39,7	35,4	37,5	36,3	34,3
Vleesveevoer						
rosévleeskalveren-opfokvoer	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5
rosévleeskalveren-afmestvoer	27,2	24,8	28,7	27,5	28,2	27,0
vleestieren-opfokvoer	28,4	26,5	32,8	36,0	33,6	36,4
vleestieren-afmestvoer	27,2	24,8	28,7	27,5	28,2	27,0
Startmelk voor rosévleeskalveren en vleestieren	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
Kunstmelk voor witvleeskalveren	33,2	29,3	29,3	29,3	29,4	29,5
Melkvervangmix witvleeskalveren	13,1	25,8	25,4	24,6	24,8	24,7
Vochtrijk krachtvoer (per kg droge stof)						
melkvee	28,8	26,4	25,5	26,6	25,5	25,6
vleesvee	17,2	17,2	16,4	16,3	16,2	16,2
Schapen						
lammerenkorrel	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8
schapenbrok	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	26,9
Geiten						
kunstmelk bokken	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0	34,0
geitenbrok	23,8	23,8	23,8	26,4	26,5	26,7
Paarden en pony's 5)	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	18,7

1) Mest-, weide- en zoogkoeien.

2) Jongvee ouder dan 1 jaar, mest-, weide- en zoogkoeien en schapen krijgen weidegras van laag bemest grasland.

3) Inclusief aanvullende voeders en enkelvoudig vervoederde krachtvoedergrondstoffen.

4) Eiwitkernvoeders en overig eiwitrijk voer met minimaal 120 g DVE (Darm Verteerbaar Eiwit) per kg droge stof.

5) Gewogen gemiddelde samenstelling van diverse typen krachtvoeders.

Tabel B8. Stikstofgehalte van staldivoeders

Stikstofgehalte van staldivoeders (g/kg)		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Varkensvoer ¹⁾							
opfokzeugen en -beren ²⁾		25,4	25,6	24,4	23,9	24,5	24,4
zeugen		24,6	25,2	24,1	24,2	24,3	24,2
beren		24,6	24,5	23,7	23,7	23,6	24,4
vleesvarkens ²⁾		26,5	25,8	25,6	25,1	25,0	25,0
Pluimveevoer							
vleeskuikenvoer ³⁾		30,0	30,3	29,6	29,1	29,1	28,1
opfokvoer voor vleeskuikenouderdieren		24,9	24,7	25,8	25,3	25,0	25,6
foktoomvoer (vleeskuikenouderdieren)		23,1	23,1	23,1	23,0	22,9	23,0
opfokvoer voor legrassen		26,9	26,8	26,7	26,6	27,4	26,5
legvoer		26,1	26,1	26,2	26,0	26,3	26,1
eendenvoer		26,5	26,1	25,3	25,6	26,0	25,7
kalkoenenvoer		28,2	28,4	28,1	28,6	28,9	28,9
Konijnen- en pelsdierenvoer							
konijnenvoer		25,8	25,4	27,4	25,5	25,4	25,7
nertsenvoer ⁴⁾		11,9	11,7	10,6	12,3	12,1	11,8

1) Inclusief vochtrijk krachtvoer en enkelvoudig vervoederde grondstoffen.

2) Inclusief startvoer.

3) Inclusief enkelvoudig vervoederde tarwe.

4) Nertsen krijgen vochtrijk voer met een drogestofgehalte van 30-40%.

Tabel B9. Kengetallen melkveehouderij

Kengetallen melkveehouderij		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Melkproductie per koe	kg/koe	8.006	7.990	8.052	8.338	8.328	8.674
Gewicht melkkoe	kg	600	600	600	600	600	650

Tabel B10. Weidegang

Weidegang van melkkoeien		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Permanent opstallen (% van het aantal dieren)		30	30	32	35	35	32
Melkkoeien met weidegang		70	70	68	65	65	68
waarvan:							
onbeperkt weiden (dag en nacht) (% weideweken)		17	16	15	13	12	11
beperkt weiden (%weideweken)		53	54	53	52	54	57

Tabel B11. Kunstmestgebruik

	Emissie- factor NH ₃ -N ¹⁾	Verbruik ²⁾					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ammoniumnitraat	5,2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ammoniumsulfaat	11,3	4.4	9.5	9.6	16.3	1.5	1.5
Ammoniumsulfaatsalpeter	8,2	3.5	2.3	6.0	4.6	0.0	0.0
Chilialpeter	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Diammoniumfosfaat	7,4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gemengde stikstofmeststof	2,5	9.6	8.3	11.6	13.3	6.5	5.6
Kalialpeter	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kalkammonsalpeter	2,5	127.8	145.1	125.2	156.0	136.4	130.9
Kalksalpeter	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Monoammoniumfosfaat	7,4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen	4,5	20.9	25.6	36.1	27.4	37.9	36.4
Stikstofosfaatkalimagnesiummeststoffen	2,5	1.3	0.8	1.0	1.0	0.0	0.0
Stikstofmagnesia	2,5	0.0	0.4	0.4	0.4	0.7	0.8
Ureum ³⁾		4.0	1.9	1.1	1.6	5.3	6.0
korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer	14,3	0.8	2.5	5.5	10.3	1.6	2.6
korrelvormig met ureaseremmer	5,9	25.1	20.4	18.7	17.7	15.5	15.0
vloeibaar, oppervlakkig toegediend	7,5	8.1	7.0	6.9	7.0	6.1	5.9
vloeibaar, geïnjecteerd	1,5	5.5	4.8	4.7	4.8	0.0	0.0
vloeibaar met ureaseremmer of zuur, oppervlakkig toegediend	3,1	2.1	1.9	0.8	0.6	0.3	0.3
ureum in glastuinbouw	0,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vloeibare ammoniak	2,3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zwavel gecoate ureum	7,1	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	32.9
Overige stikstofmeststoffen	4,0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kunstmestverbruik door hobbybedrijven en particulieren ⁴⁾						14.92	15.54
Totale kunstmestafzet		213.2	230.3	227.5	261.1	244.7	253.4
Spuiwater luchtwassers	1,8	5.0	6.5	6.7	7.1	7.6	7.8

1) Bouwman *et al.* (2002); Velthof *et al.* (2009).

2) Wageningen Economic Research. 2012-2015: Jaarstatistiek van de kunstmeststoffen; 2016: BedrijvenInformatienet.

3) 2015: MeststoffenNL; 2016 en 2017: Wageningen Economic Research - BedrijvenInformatienet.

4) In de periode 2012-2015 is het verbruik door hobbybedrijven en particulieren ingebrepen in de afzet van afzonderlijke kunstmeststoffen.