



Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

# Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2013

Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas,  
methaan en fijn stof met het model NEMA

| WOt-technical report 46

C. van Bruggen, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans,  
H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk



**WAGENINGENUR**  
For quality of life



---

**Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2013**

---

Dit Technical report is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de unit Wettelijke Onderzoekstaken  
Natuur & Milieu

De reeks 'WOT-technical reports bevat onderzoeksresultaten van projecten die kennisorganisaties voor de  
unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu hebben uitgevoerd.

WOT-technical report 46 is het resultaat van een onderzoeksopdracht van en gefinancierd door het Ministerie  
van Economische Zaken (EZ).

---

# Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2013

Berekeningen van ammoniak, stikstofdioxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA

C. van Bruggen, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk

**Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu**

Wageningen, november 2015

**WOt technical report 46**

ISSN 2352-2739

## Referaat

Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2015). *Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2013. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA*. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 46. 160 pp.; 19 tab.; 1 fig.; 78 ref.; 24 bijl.

Landbouwkundige activiteiten zijn een belangrijke bron van ammoniak (NH<sub>3</sub>), stikstofoxiden (NO), lachgas (N<sub>2</sub>O), methaan (CH<sub>4</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) in Nederland. De emissies voor de periode 1990-2013 zijn berekend met het National Emission Model for Agriculture (NEMA) met toepassing van nieuwe wetenschappelijke inzichten rond emissiefactoren voor ammoniak uit stallen en op basis van de nieuwe 2006 IPCC Guidelines. De rekenmethodiek gaat bij de berekening van de ammoniakemissie uit van de hoeveelheid totaal ammoniakaal stikstof (TAN) in de mest. De ammoniakemissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen bedroeg in 2013 120 miljoen kg NH<sub>3</sub>, 1,5 miljoen kg minder dan in 2012, voornamelijk door meer emissiearme huisvesting bij varkens en pluimvee. De N<sub>2</sub>O-emissie bedroeg zowel in 2012 als in 2013 ruim 19 miljoen kg. De NO-emissie nam licht toe van 16,7 naar 16,9 miljoen kg. De methaanemissie nam toe van 487 tot 499 miljoen kg. De emissie van fijn stof nam licht toe van 6,4 miljoen kg PM<sub>10</sub> in 2012 tot 6,5 miljoen kg in 2013 door een toename van het aantal leghennen. De emissie van PM<sub>2,5</sub> bedroeg in beide jaren 0,6 miljoen kg. Sinds 1990 is de ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest met bijna 70% gedaald, vooral door een lagere stikstof-uitscheiding door landbouwhuisdieren en emissiearme mesttoedienings-technieken. Lachgas en stikstofoxiden daalden in dezelfde periode eveneens, maar minder scherp (ca. 40%) vanwege hogere emissies door het ondergronds aanwenden van mest (N<sub>2</sub>O) en door de omschakeling van stalsystemen met dunne naar vaste mest bij pluimvee (N<sub>2</sub>O en NO). Tussen 1990 en 2013 daalde de emissie van methaan met 17%, wat vrijwel geheel verklaard kan worden door een afname in de dieraantallen.

**Trefwoorden:** ammoniak, beweiding, emissie, export, fijn stof, huisvesting, kunstmest, lachgas, Landbouwtelling, mest, mest-opslagen, mesttoediening, mestbewerking, mestverwerking, methaan, Nederland, pluimvee, rundvee, stallen, stalsystemen, stikstof, varkens, NEMA

## Abstract

Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2015). *Emissions into the atmosphere from agricultural activities, 1990-2013. Calculations for ammonia, nitrogen oxides, nitrous oxide, methane and particulate matter using the NEMA model*. Wageningen, The Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment (WOT Natuur & Milieu). WOT-technical report 46. 160 p; 19 Tab.; 1 Fig.; 78 Ref.; 24 Annexes.

Agricultural activities are a major source of ammonia (NH<sub>3</sub>), nitrogen oxides (NO), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), methane (CH<sub>4</sub>) and particulate matter (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub>) in the Netherlands. The emissions over the 1990-2013 period were calculated using the National Emission Model for Agriculture (NEMA) with application of new scientific insights on ammonia emission factors from housing and based on the new 2006 IPCC Guidelines. The method calculates the ammonia emission on the basis of the total ammonia nitrogen (TAN) content in manure. Ammonia emissions from livestock manure, fertilizers and other sources in 2013 were 120 million kg, which was 1.5 million kg less than in 2012, mainly due to more low-emission housing for pigs and poultry. N<sub>2</sub>O emissions were both in 2012 and 2013 just over 19 million kg. NO emission increased slightly from 16.7 to 16.9 million kg. Methane emissions increased from 487 to 499 million kg. Emissions of particulate matter increased slightly from 6.4 to 6.5 million kg PM<sub>10</sub> as a result of rising laying hen numbers. Emission of PM<sub>2,5</sub> in both years was 0.6 million kg. Ammonia emissions from livestock manure in the Netherlands have fallen by almost 70% since 1990, mainly as a result of lower nitrogen excretion rates by livestock and low-emission application techniques. Nitrous oxide and nitrogen oxides also fell over the same period, but less steeply (by about 40%), due to higher emissions from manure injection into the soil (N<sub>2</sub>O) and to the shift from poultry housing systems based on liquid manure to solid manure systems (N<sub>2</sub>O and NO). Methane emissions fell by 17% between 1990 and 2013, which was almost entirely caused by a drop in livestock numbers.

**Key words:** ammonia, grazing, emissions, export, particulate matter, animal housing, fertilizer, nitrous oxide, agricultural census, manure, manure storage, manure application, manure processing, methane, Netherlands, poultry, cattle, housing systems, nitrogen, pigs, NEMA

**Auteurs:** C. van Bruggen (CBS), A. Bannink (Wageningen UR Livestock Research), C.M. Groenestein (Wageningen UR Livestock Research), J.F.M. Huijsmans (PRI Wageningen UR), H.H. Luesink (LEI Wageningen UR), S.M. van der Sluis (PBL), G.L. Velthof (Alterra Wageningen UR) & J. Vonk (RIVM)

### LEI Wageningen UR

Postbus 29703, 2502 LS Den Haag  
Tel: (070) 335 83 30; e-mail: [informatie.lei@wur.nl](mailto:informatie.lei@wur.nl)

### Wageningen UR Plant Research International (PRI)

Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
T: (0317) 48 60 01; e-mail: [info.pri@wur.nl](mailto:info.pri@wur.nl)

### Alterra Wageningen UR

Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
T: (0317) 48 07 00; e-mail: [info.terra@wur.nl](mailto:info.terra@wur.nl)

### Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

Postbus 1, 3720 BA Bilthoven  
T: (030) 274 91 11; e-mail: [info@rivm.nl](mailto:info@rivm.nl)

### ©2015 Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

Postbus 24500, 2490 HA Den Haag  
T: (070) 337 38 00; internet: [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)

### Wageningen UR Livestock Research

Postbus 65, 8200 AB Lelystad  
T: (0320) 238 238; e-mail: [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)

### Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Postbus 303, 3720 AH Bilthoven  
T: (070) 328 87 00; e-mail: [info@pbl.nl](mailto:info@pbl.nl)

De reeks WOT-technical reports is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit report is verkrijgbaar bij het secretariaat. De publicatie is ook te downloaden via [www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu](http://www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu)

**Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu**, Postbus 47, 6700 AA Wageningen  
Tel: (0317) 48 54 71; e-mail: [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl); Internet: [www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu](http://www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu)

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

---

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>Summary</b>	<b>11</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>15</b>
<b>2 Ammoniakemissie en andere directe stikstofverliezen uit dierlijke mest</b>	<b>17</b>
2.1 Inleiding	17
2.2 Dieraantallen	17
2.3 Excretie van N, TAN en P	18
2.4 Mineralisatie en immobilisatie	20
2.5 Huisvesting van landbouwhuisdieren	20
2.6 Emissiefactoren voor ammoniak uit huisvesting	25
2.7 Emissiefactoren voor N <sub>2</sub> O, NO en N <sub>2</sub> uit stallen	29
2.8 Mestopslag buiten de stal	31
2.9 Mestafzet buiten de landbouw	31
2.10 Mesttoediening	35
2.11 Ammoniakvervluchtiging tijdens beweiding	38
2.12 Overige N-verliezen tijdens toediening van dierlijke mest en beweiden	38
<b>3 Directe stikstofverliezen uit andere bronnen</b>	<b>39</b>
3.1 Kunstmest en spuiwater van luchtwassers	39
3.2 Compost en zuiveringsslib	40
3.3 Afrijpende gewassen, gewasresten en graslandvernieuwing	40
3.4 Organische bodems	43
<b>4 Indirecte stikstofverliezen in de vorm van N<sub>2</sub>O</b>	<b>45</b>
<b>5 Methaanemissie door pens- en darmfermentatie en uit dierlijke mest</b>	<b>47</b>
5.1 Pens- en darmfermentatie	47
5.2 Dierlijke mest	48
<b>6 Fijnstofemissies</b>	<b>51</b>
<b>7 Resultaten</b>	<b>55</b>
7.1 Ammoniakemissies	55
7.2 N <sub>2</sub> O en NO-emissies	57
7.3 Methaanemissies	58
7.4 Fijnstofemissies	60
<b>8 Conclusies</b>	<b>61</b>
<b>Referenties</b>	<b>63</b>

---

<b>Verantwoording</b>	<b>67</b>	
Bijlage 1	Aantal dieren	69
Bijlage 2	Mineralenuitscheiding in stal en weide	75
Bijlage 3	Stikstofexcretie in de stal tijdens de weideperiode	87
Bijlage 4	Stalsystemen met dunne mest	89
Bijlage 5	Stalsystemen voor rundvee	91
Bijlage 6	Stalsystemen voor varkens	93
Bijlage 7	Stalsystemen voor pluimvee	97
Bijlage 8	Emissiefactoren voor ammoniak uit rundveestallen	101
Bijlage 9	Emissiefactoren voor ammoniak uit varkensstallen	105
Bijlage 10	Emissiefactoren voor ammoniak uit pluimveestallen	111
Bijlage 11	Emissiefactoren t.o.v. de TAN-excretie in de stal en N-verwijdering met spuiwater	117
Bijlage 12	Mestopslag buiten de stal	121
Bijlage 13	Mestafzet buiten de landbouw	123
Bijlage 14	Mesttoediening aan grasland en bouwland	127
Bijlage 15	Kunstmestverbruik en gemiddeld vervluchtigingspercentage	131
Bijlage 16	Gebruik van compost en zuiveringsslib	133
Bijlage 17	Arealen grasland bij herinzaai, doorzaai en omzetting in bouwland	135
Bijlage 18	Arealen organische bodems	137
Bijlage 19	Gewasarealen	139
Bijlage 20	Bruto energie-opname door rundvee (MJ/dier/dag)	145
Bijlage 21	Emissiefactoren voor methaan uit pensfermentatie	147
Bijlage 22	Excretie van organische stof	149
Bijlage 23	Methaanconversiefactoren en methaanproductiepotentieel	151
Bijlage 24	Emissiefactoren voor methaan uit dierlijke mest	153



---

# Samenvatting

## **Achtergrond**

De landbouw is een belangrijke bron van emissies van ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), stikstofoxiden ( $\text{NO}_x$ ), lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ), methaan ( $\text{CH}_4$ ) en fijn stof (PM10 en PM2,5) in Nederland. Ammoniak en stikstofoxiden dragen bij aan vermisting en verzuring van de bodem. Lachgas en methaan zijn broeikasgassen en daarnaast tast lachgas de ozonlaag aan. Fijn stof tast de gezondheid aan. Daarbij resulteren de stikstofemissies tevens in een verlies aan stikstof (N) uit de landbouw.

De werkgroep National Emission Model for Ammonia (NEMA) van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) heeft in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) in 2009 een rekenmethodiek ontwikkeld waarmee de  $\text{NH}_3$ -emissie kan worden berekend uit stallen en mestopslagen voor de diercategorieën in de landbouwtelling, bij beweiding en bij toediening van dierlijke mest en kunstmest aan de bodem.

Op verzoek van de Emissieregistratie (ER) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is bij de berekening van emissiecijfers over 2012 het rekenmodel uitgebreid met modules voor de berekening van overige stikstofverliezen ( $\text{NO}$  en  $\text{N}_2\text{O}$ ), methaan en fijn stof. De naam van het rekenmodel is daarop gewijzigd van National Emission Model for Ammonia in National Emission Model for Agriculture. De rekenmethodiek waarmee de emissies van deze stoffen binnen NEMA worden berekend, wijkt niet af van de methodiek die in eerdere jaren werd gebruikt.

De resultaten worden gebruikt voor rapportage aan de Europese Unie (EU) ter toetsing of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn (National Emission Ceilings Directive; nationale emissieplafonds) en het Gothenburg Protocol. Daarnaast worden de resultaten gerapporteerd aan de UNFCCC in het kader van het Kyoto Protocol.

In dit rapport worden de uitgangspunten en berekende emissie van ammoniak, lachgas, stikstofoxide, methaan en fijn stof uit de landbouw weergegeven op basis waarvan de nationale en internationale rapportages kunnen worden onderbouwd.

## **Resultaten ammoniak en overige stikstofverliezen**

De totale ammoniakemissie in Nederland uit dierlijke mest en kunstmest daalde van ruim 121 miljoen kg in 2012 naar krap 120 miljoen kg in 2013. De ammoniakemissie in de landbouw daalde van 114,6 miljoen kg tot 112,3 miljoen kg. Ondanks de hogere stikstofuitscheiding in 2013 door uitbreiding van de melkveestapel is de ammoniakemissie uit stallen gedaald door een groter aandeel emissiearme huisvesting bij varkens en pluimvee.

De emissies van lachgas en stikstofoxide veranderden in 2013 nauwelijks ten opzichte van 2012. De lachgasemissie nam toe van 19,2 tot 19,3 miljoen kg en de emissie van stikstofoxide van 16,7 naar 16,9 miljoen kg.

De ammoniakemissie van hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen bedroeg 6,8 miljoen kg in 2012 en 7,5 miljoen kg in 2013.

De ammoniakemissie in de landbouw door het gebruik van kunstmest inclusief spuiwater van luchtwassers bedroeg in 2012 13,7 miljoen kg en in 2013 13,6 miljoen kg.

Sinds 1990 is de ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest met bijna 70% gedaald, vooral door een lagere stikstofuitscheiding door landbouwhuisdieren en het gebruik van emissiearme toedieningstechnieken. Lachgas en stikstofoxiden daalden in dezelfde periode eveneens, maar minder scherp (ca. 40%) vanwege hogere emissies door emissiearm toedienen van mest ( $\text{N}_2\text{O}$ ) en door de omschakeling van stalsystemen met dunne naar vaste mest bij pluimvee ( $\text{N}_2\text{O}$  en  $\text{NO}$ ).

---

### *Stikstofexcretie per diercategorie*

De totale excretie van stikstof nam in 2013 toe van 461 tot 473 miljoen kg N. Dit kwam bijna volledig voor rekening van rundvee waarvan de N-excretie toenam met in totaal 12 miljoen kg N ten opzichte van 2012 door uitbreiding van de melkveestapel. De N-excretie van varkens daalde met 2,7 miljoen kg en de N-excretie van pluimvee nam toe met 2,4 miljoen kg (CBS, 2014).

### *Huisvesting en mestopslag buiten de stal*

Nieuwe informatie over huisvesting en mestopslag buiten de stal in de landbouwtelling van 2014 is verwerkt in de berekeningen van 2013. Zowel bij varkens als bij pluimvee is de implementatiegraad van emissiearme huisvesting toegenomen. Daarnaast is rekening gehouden met een toename in correct gebruik van reeds aanwezige luchtwassers. Opslag van rundvee- en varkensmest buiten de stal is in 2013 vrijwel gelijk aan die in 2012.

### *Emissie tijdens beweiding*

De ammoniak-emissiefactor voor beweiding in 2013 is niet gewijzigd ten opzichte van 2012.

### *Afzet buiten de landbouw*

De totale afzet buiten de landbouw door mestverwerking (export en verbranding) en afzet naar hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen inclusief uitgeschaard vee van landbouwbedrijven bedroeg in 2013 net als in 2012 41 miljoen kg fosfaat. Wel nam de afzet naar particulieren toe met 0,6 miljoen kg fosfaat ten koste van de export door een betere allocatie van de afzet van mestkorrels. In stikstof uitgedrukt bedroeg de afzet zowel in 2013 als in 2012 bijna 80 miljoen kg N.

### *Mesttoediening*

De hoeveelheid stikstof in dierlijke mest die door landbouwbedrijven aan de bodem is toegediend is in 2013 toegenomen. De toename is enerzijds het gevolg van de hogere excretie van melkvee en anderzijds van lagere stikstofverliezen bij varkens en pluimvee door meer emissiearme huisvesting. De emissie bij toedienen nam mede daardoor toe met 1,6 miljoen kg tot 40 miljoen kg NH<sub>3</sub>.

### *Kunstmest*

Het totale kunstmestgebruik, inclusief glastuinbouw, lag in 2013 bijna 4 procent onder het niveau van 2012. Omdat meer kunstmestsoorten met een hogere NH<sub>3</sub>-emissiefactor werden gebruikt, steeg de gemiddelde emissiefactor voor NH<sub>3</sub>-N van stikstof in kunstmest licht van 5,5% naar 5,6%. De totale ammoniakemissie door kunstmestgebruik bleef daarmee gelijk.

### *Overige bronnen*

De ammoniakemissie door het gebruik van zuiverlingsslib en compost, door afrijping van gewassen en uit gewasresten bedroeg in 2013 4,6 miljoen kg tegen 4,4 miljoen kg in 2012. Deze toename komt voor rekening van de emissie uit gewasresten.

### **Resultaten methaan en fijn stof**

De berekening van de methaanemissie uit dierlijke mest is voor de gehele tijdreeks gewijzigd. De berekening op basis van mestvolume en organische stofgehalte van de mest is vervangen door een berekening op basis van organische stofexcretie per dier met uitzondering van kleine diercategorieën (schapen, geiten, paarden, pony's, ezels, konijnen en pelsdieren) waarvoor een Tier 1 methode is aangehouden.

Het nieuwe cijfer voor de methaanemissie uit mest in 2012 is 172 miljoen kg tegen 125 miljoen kg volgens de oude berekeningswijze. Het hogere niveau komt vrijwel geheel voor rekening van varkensmest waarvan het niveau in 2012 toenam van 36 tot 86 miljoen kg.

De tijdreeks voor methaanemissie uit pens- en darmfermentatie is herberekend vanwege de verandering van default IPCC-factoren als gevolg van de overgang naar de IPCC 2006 Guidelines. Bovendien is voor witvleeskalveren overgegaan op een landspecifieke methaanconversiefactor (Y<sub>m</sub>).

De totale emissie van methaan uit pens- en darmfermentatie en uit mest in de herberekende reeks steeg door de groei van de melkveestapel van 487 miljoen kg in 2012 tot 499 miljoen kg in 2013.

---

Tussen 1990 en 2013 daalde de emissie van methaan met 17%, wat vrijwel geheel verklaard kan worden door een afname in de dieren aantallen.

De emissie van fijn stof ten slotte nam licht toe van 6,4 miljoen kg PM<sub>10</sub> in 2012 tot 6,5 miljoen kg in 2013 door een toename van het aantal leghennen. De emissie van PM<sub>2,5</sub> bedroeg in beide jaren 0,6 miljoen kg.

#### **Aanpassingen ten opzichte van berekeningen voor 2012 en eerdere jaren**

Eerder gepubliceerde cijfers over de periode 1990-2012 in Van Bruggen *et al.* (2014) zijn in verband met de implementatie van nieuwe IPCC Guidelines (IPCC, 2006) en nieuwe wetenschappelijke inzichten gewijzigd. De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd (zie hoofdstuk 2):

- Nieuwe, hogere ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van vleesvarkens (paragraaf 2.6).
- Nieuwe, hogere ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van vleeskalveren (paragraaf 2.6).
- Splitsing van bouwland in onbeteeld en beteeld bouwland.
- Herziene, hogere emissiefactoren voor zodenbemesting en sleepvoetbemesting bij onbeteeld en beteeld bouwland (paragraaf 2.10).
- Hogere emissiefactoren voor overige stikstofverbindingen uit in de stal geproduceerde dunne mest van rundvee en varkens en lagere emissiefactoren voor overige stikstofverbindingen uit vaste mest (paragraaf 2.7). Per saldo vallen de verliezen van overige stikstofverbindingen uit in de stal geproduceerde mest door het gebruik van nieuwe IPCC-factoren lager uit.
- Nieuwe bronnen van ammoniak- en lachgasemissie zijn toegevoegd zoals afrijping van gewassen, gewasresten inclusief graslandvernieuwing, het gebruik van compost en zuiveringsslib, moerige gronden (paragraaf 3.2 tot en met 3.4).
- Nieuwe methaanconversiefactoren (Y<sub>m</sub>) voor rundvee uitgezonderd melkkoeien. Voor witvleeskalveren wordt een landspecifieke factor gebruikt en voor de overige runderen de nieuwe IPCC default waarde.
- Nieuwe berekening voor methaan uit mest op basis van berekende organische stofexcreties in plaats van mestvolumes en gemeten organische stofgehalte van mest.

De eerder gepubliceerde cijfers over de ammoniakemissie uit de landbouw, bij hobbybedrijven, particulieren en vanuit natuurterreinen vallen door de hiervoor genoemde aanpassingen hoger uit. Het cijfer van 2012 werd ruim 10% hoger, van 108 naar 121 miljoen kg NH<sub>3</sub>.



---

# Summary

## **Background**

Dutch agriculture is a major source of ammonia (NH<sub>3</sub>), nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>), nitrous oxide (N<sub>2</sub>O), methane (CH<sub>4</sub>) and particulate matter (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>). Ammonia and nitrogen oxides contribute to eutrophication and acidification of soils. Nitrous oxide and methane are greenhouse gases, nitrous oxide damages the ozone layer and particulate matter affects health. In addition, nitrogen emissions result in nitrogen losses (N) from agriculture.

Commissioned by the Ministry of Economic Affairs, the working group National Emission Model for Ammonia (NEMA) of the Dutch Committee of Experts on the Fertilizer Act (CDM) has developed in 2009 a method to calculate NH<sub>3</sub> emissions from animal housing units and manure storage systems for livestock categories included in the Dutch agricultural census, as well as from livestock grazing in pastures and applications of livestock manure and fertilizers to the soil.

On request of the Pollutant Release and Transfer Register (ER) modules for the calculation of other nitrogen losses (NO<sub>x</sub> and N<sub>2</sub>O), methane and particulate matter were added to the model since 2012. The name of the model is thereon changed from National Emission Model for Ammonia into National Emission Model for Agriculture. The methods used to calculate the emissions of these compounds in the NEMA model are the same as those used in previous years.

The results are used in reports to the European Union (EU), which uses them to test whether the Netherlands is in compliance with the NEC (National Emissions Ceilings) directive and the Gothenburg Protocol. In addition results are being reported to the UNFCCC in the context of the Kyoto Protocol.

This report presents starting points and calculated emissions of ammonia, nitrous oxide, nitrogen oxide, methane and particulate matter from agriculture which are used in the underpinning of national and international reports.

## **Results for ammonia and other nitrogen losses**

Total ammonia emissions from livestock manure and fertilizers fell from 121 million kg in 2012 to 120 million kg NH<sub>3</sub> in 2013, while emissions within agriculture fell from 114.6 million kg to 112.3 million kg. In spite of the higher nitrogen excretion in 2013, caused by the expansion of the dairy herd, ammonia emissions from housing dropped due to a larger share of low-emission housing for pigs and poultry.

Emissions of nitrous oxide and nitrogen oxides changed little in 2013 compared to 2012. The nitrous oxide emission increased from 19.2 to 19.3 million kg and nitrogen oxide emissions from 16.7 to 16.9 million kg.

Ammonia emissions from hobby farms, private parties and nature areas amounted to 6.8 million kg in 2012 and 7.5 million kg in 2013.

The ammonia emissions in agriculture from the use of fertilizers including drain water from air scrubbers in 2012 amounted to 13.7 million kg and 13.6 million kg in 2013.

Ammonia emissions from livestock manure and fertilizer have fallen by almost 70% since 1990, mainly as a result of lower nitrogen excretion rates by livestock and usage of low-emission manure application techniques. Emissions of nitrous oxide and nitrogen oxides decreased in the same period also, but less sharply (around 40%) due to higher emissions from low-emission manure application (N<sub>2</sub>O) and the conversion from liquid to solid manure in poultry housing systems (N<sub>2</sub>O and NO).

---

### *Nitrogen excretions for the various animal categories*

Total nitrogen excretion increased from 461 to 473 million kg N in 2013. This was almost entirely attributable to cattle whose nitrogen excretion increased by a total of 12 million kg N compared to 2012 due to expansion of the dairy herd. N excretion from pigs fell by 2.7 million kg and N excretion from poultry increased by 2.4 million kg (CBS, 2014).

### *Housing and outdoor manure storage*

New information on housing and manure storage outside housing from the agricultural census of 2014 is included in the calculations of 2013. The implementation of low-emission housing for both pigs and poultry has increased. In addition, an increase in the proper use of existing air scrubbers was taken into account. Storage of cattle and pig manure outside animal housing in 2013 was virtually the same as in 2012.

### *Emissions from grazing*

The ammonia emission factor for livestock grazing in 2013 has not changed compared to 2012.

### *Removal from agriculture*

The total manure removal from agriculture through manure processing (exports and incineration) and uptake by hobby farms, private parties and nature areas including manure production from grazing livestock in nature areas was in 2013 as in 2012 41 million kg phosphate. The removal from agriculture to private parties increased by 0.6 million kg phosphate at the expense of exports due to a better allocation of the disposal of manure pellets.

### *Manure application*

The amount of nitrogen in livestock manure applied to the soil by agricultural holdings has increased in 2013. On the one hand this is caused by a higher level of dairy cattle excretion and on the other hand by lower nitrogen losses from pigs and poultry housing due to more low-emission housing. The emission from manure application therefore increased by 1.6 million kg to 40 million kg NH<sub>3</sub>.

### *Fertilizer*

Total use of artificial fertilizers in 2013, including by greenhouse farming, was almost 4% below the level of 2012. As more types of fertilizer with a higher NH<sub>3</sub> emissions factor were used, the average emission factor for NH<sub>3</sub>-N increased slightly from 5.5% to 5.6%. The total ammonia emissions from fertilizer remained unchanged.

### *Other sources*

Ammonia emissions from sewage sludge and compost, ripening of crops and crop residues in 2013 was 4.6 million kg to 4.4 million kg in 2012. This increase is attributable to emissions from crop residues.

## **Results for methane and particulate matter**

The calculation of methane emissions from manure has been changed over the entire time series. The calculation based on manure volume and organic matter content of the manure was replaced by a calculation based on organic matter excretion per animal, with the exception of small animal categories (sheep, goats, horses, ponies, donkeys, rabbits and fur-bearing animals) for which a Tier 1 method was applied.

The new figure for methane emissions from manure in 2012 was 172 million kg to 125 million kg according to the former calculation method. The higher level is almost entirely due to emissions from pig manure of which the figure for 2012 has increased from 36 to 86 million kg CH<sub>4</sub>.

The time series for methane emissions from ruminal and intestinal fermentation was also recalculated due to the change of IPCC default factors according to the IPCC 2006 guidelines. Moreover, for white veal calves a country-specific methane conversion factor (Y<sub>m</sub>) is now applied.

---

The total emission of methane from ruminal and intestinal fermentation and from manure in the recalculated time series increased from 487 million kg in 2012 to 499 million kg in 2013 caused by the expansion of the dairy herd.

Methane emissions fell by 17% between 1990 and 2013, which was almost entirely caused by a drop in livestock numbers.

The emission of particulate matter increased slightly from 6.4 million kg of PM<sub>10</sub> in 2012 to 6.5 million kg in 2013 due to an increase in the number of laying hens. The emission of PM<sub>2.5</sub> in both years amounted to 0.6 million kg.

### **Changes relative to the calculations for 2012 and previous years**

Previously published figures for the period 1990-2012 in Van Bruggen *et al.* (2014) were changed in connection with the implementation of new IPCC Guidelines (IPCC, 2006) and new scientific insights. The following changes have been made (see Chapter 2):

- New, higher ammonia emission factors for housing of pigs (Section 2.6).
- New, higher ammonia emission factors for housing of veal calves (Section 2.6).
- Division of arable land into untilled and tilled arable land.
- Revised, higher emission factors for shallow injection and trailing shoes on untilled and tilled arable land (Section 2.10).
- Higher emission factors for other nitrogen compounds for slurry manure in cattle and pig housing and lower emission factors for other nitrogen compounds from solid manure (Section 2.7). On balance, the losses of other nitrogen compounds from manure in animal houses have fallen due to the use of new IPCC factors.
- New sources of ammonia and nitrous oxide emissions were added such as ripening of crops, crop residues including pasture renovation, use of compost and sewage sludge, peat soils (Section 3.2 to 3.4);
- New methane conversion factors (Y<sub>m</sub>) for cattle excluding dairy cows. A country specific factor for whiteveal calves is used and the new IPCC 2006 default factor is used for other cattle.
- A new calculation method for methane from manure management based on calculated excretions of organic matter instead of measured organic content of manure.

The previously published figure for ammonia emissions from agriculture, hobby farms, private parties and from nature areas turned out to be at a higher level due to the aforementioned adjustments. The figure for 2012 raised over 10%, from 108 to 121 million kg NH<sub>3</sub>.





---

# 1 Inleiding

## **Achtergrond**

De landbouw is een belangrijke bron van emissies van ammoniak (NH<sub>3</sub>), stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O), methaan (CH<sub>4</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) in Nederland. Ammoniak en stikstofoxiden dragen bij aan vermisting en verzuring van de bodem. Lachgas en methaan zijn broeikasgassen en daarnaast tast lachgas de ozonlaag aan. Fijn stof tast de gezondheid aan. Daarbij resulteren de stikstofemissies tevens in een verlies aan stikstof (N) uit de landbouw.

De werkgroep National Emission Model for Ammonia (NEMA) van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) heeft in opdracht van het ministerie van Economische Zaken in 2009 een rekenmethodiek ontwikkeld waarmee de NH<sub>3</sub>-emissie kan worden berekend uit stallen en mestopslagen voor de diercategorieën in de landbouwtelling, bij beweiding en bij toediening van dierlijke mest en kunstmest aan de bodem (Velthof *et al.*, 2009; Velthof *et al.*, 2012).

Op verzoek van de Emissieregistratie (ER) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) is bij de berekening van emissiecijfers over 2012 het rekenmodel NEMA uitgebreid met modules voor de berekening van overige stikstofverliezen (NO en N<sub>2</sub>O), methaan en fijn stof. De naam van het rekenmodel is daarop gewijzigd van National Emission Model for Ammonia in National Emission Model for Agriculture. De rekenmethodiek waarmee de emissies van deze stoffen binnen NEMA worden berekend, wijkt niet af van de methodiek die in eerdere jaren werd gebruikt.

## **Doelstelling**

Dit rapport heeft tot doel om de uitgangspunten en de emissieberekeningen voor ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof uit de landbouw te rapporteren. Op basis hiervan kan de Emissieregistratie de landelijke emissies van ammoniak aan de Europese Commissie en aan de UNECE (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution; CLRTAP) rapporteren middels het Informative Inventory Report (IIR) ter toetsing of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn (National Emission Ceilings Directive; nationale emissieplafonds) en het Gothenburg Protocol. Daarnaast gebruikt de ER de resultaten van de emissieberekeningen van lachgas (N<sub>2</sub>O) en methaan (CH<sub>4</sub>) voor rapportage hierover aan de UNFCCC door middel van de NIR (United Nations Framework Convention on Climate Change - National Inventory Report) en voor rapportage in het kader van het Kyoto Protocol.

Het RIVM gebruikt de emissiegegevens ook als input om de stikstofconcentratie en -depositie in Nederland te berekenen. De resultaten worden tevens gebruikt om GCN-kaarten (Grootschalige Concentratiekaarten Nederland, beschikbaar voor NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) te maken.

Het CBS gebruikt de NEMA-resultaten in de berekening van de hoeveelheid mineralen in dierlijke mest die aan landbouwgronden wordt toegediend. De stikstofexcretie wordt hierbij gecorrigeerd voor gasvormige stikstofverliezen die optreden in de stal en in mestopslagen buiten de stal. Deze gegevens worden gebruikt voor beleidsevaluaties en worden aan de Europese Commissie gerapporteerd in het kader van de Nitraatrichtlijn.

De emissies van ammoniak, lachgas, stikstofoxide, methaan en fijn stof in 1990-2013 zijn berekend met NEMA op basis van de nieuwste wetenschappelijke inzichten en met toepassing van de IPCC Guidelines 2006. De methodiek is beschreven in Vonk *et al.* (2015<sup>1</sup>).

---

<sup>1</sup> Het rapport van Vonk *et al.* (2015) is een update van het rapport van Velthof *et al.* (2009). Het volledige conceptrapport van Vonk *et al.* (2015) wordt in het najaar van 2015 opgeleverd en zal waarschijnlijk begin 2016 beschikbaar zijn.

---

In Van Bruggen *et al.* (2011a, 2011b, 2012 en 2013) zijn de uitgangspunten gedocumenteerd die zijn toegepast in eerdere berekeningen van de ammoniakemissie in respectievelijk de periode 1990–2008, 2009, 2010 en 2011. In Van Bruggen *et al.* (2014) zijn de uitgangspunten opgenomen van de eerdere berekening van de emissies van ammoniak, lachgas, stikstofoxide, methaan en fijn stof in de periode 1990-2012.

In dit WOt-technical report worden de uitgangspunten beschreven die zijn toegepast bij de berekening van de emissies van ammoniak, stikstofoxiden, fijn stof en de broeikasgassen lachgas en methaan in 1990-2013. Omdat door nieuwe inzichten en door de toepassing van de IPCC Guidelines 2006 de cijfers in de tijdreeks zijn veranderd, zijn voor sommige jaren de oude en nieuwe resultaten naast elkaar gepresenteerd.

### **Leeswijzer**

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten voor de gehele tijdreeks van 1990-2013 voor de emissies van ammoniak en overige stikstofverbindingen uit dierlijke mest weergegeven en vergeleken met de uitgangspunten van het voorgaande jaar.

In hoofdstuk 3 is dit gedaan voor overige bronnen zoals kunstmest, compost, zuiveringsslib, gewasresten, afrijpende gewassen en organische bodems.

Hoofdstuk 4 behandelt de indirecte lachgasemissie door atmosferische depositie en uit- en afspoeling.

Hoofdstuk 5 geeft de uitgangspunten weer voor de berekening van methaanemissies, en hoofdstuk 6 voor de fijn-stofemissies.

De resultaten in de vorm van nationale emissies zijn opgenomen in hoofdstuk 7. De emissies uit stal en opslag, tijdens beweiding en bij mesttoediening zijn per diercategorie weergegeven in de vorm van een tijdreeks.

Hoofdstuk 8 bevat conclusies voor de uitgangspunten en de resultaten.

---

## 2 Ammoniakemissie en andere directe stikstofverliezen uit dierlijke mest

### 2.1 Inleiding

De emissie van ammoniak wordt in het rekenmodel NEMA berekend door emissiefactoren op basis van Totaal Ammoniakaal N (TAN) te vermenigvuldigen met de hoeveelheid TAN in de mest. De uitgescheiden hoeveelheid TAN wordt berekend uit de totale stikstofuitscheiding per diercategorie en het percentage TAN hierin, waarbij TAN is gedefinieerd als urine-N. De emissies worden berekend per diercategorie en gesplitst naar bron: stal, opslag buiten de stal, beweiding en mesttoediening. De berekening van de emissies uit mestopslag buiten de stal en bij mesttoediening zijn gebaseerd op de hoeveelheid TAN in de mest die overblijft na aftrek van de emissies die in een eerdere fase zijn opgetreden en de netto mineralisatie van de organisch gebonden N in de feces.

De hoeveelheid uitgescheiden stikstof (N) wordt berekend door vermenigvuldiging van het aantal dieren per diercategorie in de landbouwtelling (par. 2.2) met de uitscheidingsfactor voor stikstof per dier (par. 2.3). Het aandeel TAN in de uitgescheiden stikstof is afhankelijk van de N-verteerbaarheid van het rantsoen (par. 2.3) en de netto mineralisatie van de organische N in de feces (par. 2.4).

De emissie van ammoniak uit stallen is gebaseerd op emissiefactoren en implementatiegraden van stalsystemen (par. 2.5 en 2.6). Een deel van de mest wordt buiten de stal opgeslagen. Tijdens de mestopslag treedt ook emissie van ammoniak op. Om deze emissie te berekenen moet eerst worden vastgesteld wat de omvang is van het stikstofverlies door ammoniakemissie en door nitrificatie en denitrificatie (in de vorm van  $N_2O$ , NO en  $N_2$ ) uit in de stal geproduceerde mest (par. 2.7). Vervolgens wordt per mestsoort vastgesteld hoeveel mest buiten de stal wordt opgeslagen (par. 2.8).

Voordat de emissie tijdens het toedienen op grasland en bouwland kan worden berekend, moet de mestafzet buiten de landbouw in mindering worden gebracht (par. 2.9). De ammoniakemissie bij mesttoediening is afhankelijk van de verdeling over grasland, onbeteeld en beteeld bouwland, de implementatiegraden en de emissiefactoren van de toegepaste toedieningstechnieken (par. 2.10).

De berekening van de ammoniakemissie tijdens beweiding is voor alle graasdieren gebaseerd op de emissiefactor voor de TAN-excretie van melkkoeien in het weideseizoen (par. 2.11).

Na het uitrijden van dierlijke mest en tijdens beweiding vindt ook emissie plaats van overige stikstofverbindingen door nitrificatie en denitrificatie ( $N_2O$  en NO, par. 2.12).

### 2.2 Dieraantallen

De landbouwtelling is de bron van het aantal dieren per diercategorie. In de landbouwtelling worden alleen dieren geteld die voorkomen op landbouwbedrijven. Dieren die niet op landbouwbedrijven worden gehouden zoals een deel van de paarden en schapen blijven buiten de waarneming. Omdat een aanzienlijk deel van de paarden in Nederland niet op landbouwbedrijven voorkomt, wordt dit aantal geschat en de emissie van deze categorie afzonderlijk berekend. Het aantal schapen dat niet op landbouwbedrijven wordt gehouden is relatief gezien veel minder groot dan bij paarden. Het aantal schapen buiten landbouwbedrijven wordt niet bijgeschat.

Er wordt verondersteld dat het aantal dieren in de landbouwtelling gelijk is aan het gemiddelde aantal aanwezige dieren in het betreffende jaar en dat dus de leegstand van de hokken tijdens de telling gelijk is aan de gemiddelde leegstand (WUM, 2010).

---

Voor konijnen en pelsdieren is het aantal dieren in 1990 gelijkgesteld aan het aantal in 1991 vanwege de onvolledige waarneming in 1990. Het aantal rosévleeskalveren in de periode 1990-1994 is door middel van interpolatie geschat. In 1995 bestond 12,8% van de vleeskalveren uit rosévleeskalveren. In 1987 was het aantal nihil. Dit betekent een toename van het aandeel rosévleeskalveren van 1,6 procentpunt per jaar. Door de aanpassing van het aantal wit- en rosévleeskalveren wijkt de stikstof- en fosfaatuitscheiding in 1990-1994 iets af van WUM-berekeningen.

In 1997, 2001 en 2003 is in verband met uitbraken van respectievelijk varkenspest, mond- en klauwzeer (MKZ) en vogelpest het aantal getelde dieren in de landbouwtelling niet representatief voor het gemiddeld aantal aanwezige dieren in die jaren. Bij de uitbraak van MKZ in 2001 en de vogelpest in 2003 is ervoor gekozen om de dieraantallen in de landbouwtelling te corrigeren met gegevens over ruimingen zodat de gecorrigeerde aantallen overeenkomen met het gemiddelde aantal aanwezige dieren (WUM, 2010). In 1997 zijn de dieraantallen in de landbouwtelling niet aangepast, maar is er voor gekozen om de mestproductie- en mineralenuitscheidingsfactoren zodanig aan te passen dat zij niet gelden per gemiddeld aanwezig dier maar per geteld dier in de landbouwtelling (WUM, 2010).

Een overzicht van de dieraantallen is opgenomen in bijlage 1.

## 2.3 Excretie van N, TAN en P

De Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) berekent jaarlijks de N-excretie per dier, inclusief de verdeling van de mest over stal- en weideperiode. Bij de berekening van excretiefactoren per dier zijn sommige diercategorieën in de landbouwtelling samengevoegd tot één categorie om zo beter aan te sluiten bij de beschikbare kengetallen over voerverbruik en dierlijke productie (WUM, 2010).

Behalve de N-excretie moet ook het aandeel TAN in de excretie worden vastgesteld. TAN is hier gedefinieerd als urine-N en bestaat voor het grootste deel uit ureum. Urine-N wordt meestal snel omgezet naar ammonium. Om de TAN-excretie te bepalen, is informatie nodig over de N-verteerbaarheid van het rantsoen. Bij de bepaling van de N-verteerbaarheid van het rantsoen van graasdieren is onderscheid gemaakt in ruwvoer en mengvoer. Het verteerbaar ruw eiwit (VRE) van ruwvoer is berekend met de volgende formules (Sebek, 2008):

VRE-graskuil:  $0,97 * RE + 0,044 * RAS - 44$

VRE-hooi:  $0,868 * RE + 0,04 * RAS - 40$

VRE-snijmaïs:  $0,969 * RE + 0,04 * RAS - 40$

VRE-vers gras:  $0,98 * RE - 0,136 * RC$

In bovenstaande formules staat RE voor ruw eiwit exclusief de fractie van het oorspronkelijke ruw eiwit dat is omgezet in NH<sub>3</sub>. RAS staat voor ruwe as en RC voor ruwe celstof. De verteringscoëfficiënt is berekend uit de som van het verteerbaar ruw eiwit plus de NH<sub>3</sub>-fractie, gedeeld door de hoeveelheid ruw eiwit inclusief de NH<sub>3</sub>-fractie (RE-totaal).

De N-verteerbaarheid van vochtrijke bijproducten is gebaseerd op de gemiddelde N-verteerbaarheid van de belangrijkste producten.

De gemiddelde N-verteerbaarheid van mengvoer voor melkvee is berekend door gegevens over de verteerbaarheid van mengvoer per gehalte aan Darm Verteerbaar Eiwit (DVE) (Bikker *et al.*, 2011) te combineren met informatie over de afzet van deze voeders van het LEI.

---

De N-verteerbaarheid van opfok- en afmestvoer voor vleesvee is door middel van interpolatie berekend uit het verband tussen het N-gehalte en de N-verteerbaarheid van voeders met 90, 110, 130 en 150 g DVE/kg (Bikker *et al.*, 2011).

De N-verteerbaarheid van rundveemengvoer in 2009 (Bikker *et al.*, 2011) is om praktische redenen ook toegepast op de periode 1990-2008. Dit betekent wel dat fluctuaties in de N-verteerbaarheid van mengvoer niet tot uitdrukking komen in de TAN-excretie. In het geval van rundveemengvoer speelt dit geen overheersende rol omdat het rantsoen van de meeste rundveecategorieën voornamelijk uit ruwvoer bestaat.

Het rantsoen van de onderscheiden categorieën graasdieren is gebaseerd op de voederbehoefte van de dieren en statistische gegevens over de beschikbaarheid van krachtvoer en geconserveerd ruwvoer (WUM, 2010). Per diercategorie is de verteerde N berekend uit de opname van N met het rantsoen en de verteringscoëfficiënten per voersoort.

Met ingang van 2009 wordt het aandeel TAN in de excretie van de belangrijkste categorieën staldieren jaarlijks vastgesteld op basis van N-verteringscoëfficiënten (Bikker *et al.*, 2011). Voor de periode 1990-2008 is het aandeel TAN voor een tweetal jaren berekend: het jaar waarin de emissiefactor van het betreffende stalsysteem in de regeling ammoniak en veehouderij (Rav) is opgenomen (referentiejaar) en het jaar 2005 (Velthof *et al.*, 2009, Vonk *et al.*, 2015). Het TAN-aandeel in de excretie vertoont voor de meeste staldieren tussen het referentiejaar en 2005 een dalende trend, met name bij varkens. Er wordt van uitgegaan dat deze daling gelijkmatig heeft plaatsgevonden. In de jaren vóór het referentiejaar is het TAN-aandeel gelijk gesteld aan het TAN-aandeel in het referentiejaar en in de periode 2006-2008 is het TAN-aandeel gelijk gesteld aan het TAN-aandeel in 2005. Het TAN-aandeel in de excretie van eenden, konijnen en pelsdieren is niet bekend en vastgesteld op 70% (Velthof *et al.*, 2009, Vonk *et al.*, 2015).

De excretiefactoren van stikstof (N), Totaal ammoniakaal stikstof (TAN) en fosfaat ( $P_2O_5$ ) zijn opgenomen in bijlage 2.

### **Verdeling van de excretie van melkkoeien en jongvee over stal en weide**

De lengte van de weideperiode, en bij melkkoeien de toegepaste beweidingssystemen en de duur van de beweiding overdag, bepalen de verdeling van de excretie over stal en weide. De excretie in de stal bij dag en nacht (onbeperkt) weiden en bij beweiding overdag wordt verondersteld evenredig te zijn met het aantal uren opstallen (WUM, 2010). Bij dag en nacht weiden wordt per etmaal ongeveer 20 uur geweid. De excretie in de stal is in dat geval vastgesteld op 15%. Bij overdag weiden is het aantal uren weiden tot en met 2005 ca. 10 uur en vanaf 2006 ca. 8 uur per etmaal. De excretie tijdens opstallen in de weideperiode is dan respectievelijk 60% en 67%.

in de landbouwtelling wordt bij de huisvesting van dieren niet gevraagd naar elk afzonderlijk stalsysteem in de Rav maar naar clusters van stalsystemen. De gemiddelde emissiefactoren voor huisvesting van melkkoeien worden daarom berekend per cluster van stalsystemen in de landbouwtelling. Dit betekent dat de in de stal uitgescheiden stikstof moet worden vastgesteld bij de onderscheiden beweidingssystemen (onbeperkt weiden, beperkt weiden en permanent opstallen) per cluster van stalsystemen. Hoewel er in de praktijk enkele bedrijven zijn die grupstallen en potstallen combineren met beperkt weiden, is er van uitgegaan dat grupstallen en potstallen alleen voorkomen in combinatie met onbeperkt weiden (Oenema *et al.*, 2000). Om de excretie in de stal tijdens de weideperiode van melkkoeien in een ligboxenstal/loopstal te bepalen, is de verdeling van de beweidingssystemen gecorrigeerd voor het aandeel grupstallen en potstallen. Vervolgens is met het aandeel van de excretie in de stal per beweidingssysteem de bijdrage bepaald aan de N-excretie in de stal voor huisvesting in ligboxen en overige staltypen (bijlage 3).

De verdeling van de excretie over stal en weide in de periode 1990-2008 is gebaseerd op gegevens van het LEI en op CBS-onderzoek naar graslandgebruik (WUM, 2010). Met ingang van het weideseizoen 2009 komt deze informatie jaarlijks beschikbaar uit de landbouwtelling. Incidenteel wordt ook gevraagd naar beweiding van jongvee en andere graasdieren. Bij beweiding van jongvee is het aantal dieren van bedrijven die geen beweiding toepassen in het aantal weidedagen verrekend.

## 2.4 Mineralisatie en immobilisatie

Bij de berekening van de TAN-excretie wordt rekening gehouden met 10% netto mineralisatie van organische N-excretie in dunne mest van rundvee en varkens. Er wordt verondersteld dat deze mineralisatie meteen na uitscheiding in de stal plaatsvindt. Dat betekent dat de hoeveelheid TAN en daarmee de stalemissie iets worden overschat. Dit geldt nog meer voor stalsystemen waarbij de mest frequent wordt verwijderd.

Bij vaste mest, uitgezonderd de mest van pluimvee, wordt uitgegaan van 25% immobilisatie van TAN direct na uitscheiding (Van Bruggen *et al.*, 2011a). Dat betekent dat de emissie van deze mestsoort iets wordt onderschat, omdat immobilisatie, net als mineralisatie een voortschrijdend proces is.

## 2.5 Huisvesting van landbouwhuisdieren

Om emissies uit stallen te kunnen berekenen is informatie nodig over de toegepaste stalsystemen. Daarnaast is het voor de berekening van de netto mineralisatie van organische N, de omvang van overige gasvormige N-verliezen en voor de vaststelling van de hoeveelheid buiten de stal opgeslagen mest belangrijk om inzicht te hebben in de aandelen dunne en vaste mest. Periodiek wordt daarom in de landbouwtelling gevraagd naar de huisvesting van landbouwhuisdieren. Hierbij wordt zoveel mogelijk detail nagestreefd bij het onderscheid in stalsystemen.

Een overzicht van het aandeel stallen met dunne mest is gegeven in bijlage 4.

In tabel 2.1 staat een globaal overzicht van wanneer en naar welke huisvestingssystemen gevraagd werd in de landbouwtelling. De mate van detail in de vragen naar huisvesting kon variëren.

Tabel 2.1

*Huisvesting van landbouwhuisdieren in de landbouwtelling / Housing of livestock in the agricultural census*

Jaar	Onderwerpen
1986	Dierplaatsen met dunne en vaste mest (separaat CBS-onderzoek, geen landbouwtelling)
1994	Huisvesting opfokhennen en leghennen
1997	Huisvesting melkkoeien met onderscheid tussen ligbox en "ander staltype"
1998	Huisvesting jongvee 1 jaar en ouder <sup>1)</sup>
2000	Huisvesting melkkoeien
2001	Huisvesting varkens
2002	Huisvesting opfokhennen en leghennen
2004	Huisvesting opfokhennen, leghennen, varkens, melkkoeien en jongvee
2008	Huisvesting rundvee, varkens, pluimvee
2010	Huisvesting rundvee, varkens, pluimvee
2012	Huisvesting rundvee, varkens, pluimvee
2014	Huisvesting varkens, pluimvee

<sup>1)</sup>data niet bruikbaar door lage respons

### **Dunne en vaste mest bij rundvee**

Uit CBS-onderzoek over 1985/'86 bleek dat 86% van de melkkoeien gehuisvest was in een stal met dunne mest. Uit de landbouwtelling van 1997 kwam naar voren dat 83% van de melkkoeien gehuisvest was in een ligboxenstal en 17% in een overig niet nader genoemd staltype. Gedetailleerde informatie over stalsystemen bij melkkoeien waaruit een verdeling in dunne en vaste mest kan worden afgeleid, is gevraagd in de landbouwtelling van 2000, 2004, 2008 en 2012. In 2000 bedroeg het aandeel plaatsen met dunne mest 96%. Hierna neemt het aandeel dunne mest nauwelijks meer toe. Voor de periode tussen 1985/'86 en 2000 is gezien de trend naar een groter aandeel dunne mest een interpolatie toegepast.

---

Bij jongvee en bij rundvee voor de vleesproductie (uitgezonderd vleeskalveren) was het aandeel vaste mest in 1986 ongeveer 25% (Van Eerd, 1987). In dit onderzoek werd geen onderscheid gemaakt tussen mestvee en jongvee en ook niet tussen leeftijdscategorieën. In de landbouwtelling van 1998 is gevraagd naar de huisvesting van jongvee van 1 jaar en ouder. Door de lage respons, overeenkomend met 14% van het aantal dieren, en het ontbreken van onderscheid tussen grupstallen met drijfmest en grupstallen met vaste mest, waren deze resultaten niet bruikbaar. Uit gegevens van 2008 is gebleken dat 56% van het jongvee tot 1 jaar is gehuisvest in een stal met dunne mest. Dit aandeel is aangehouden voor de periode 1990-2010. Bij jongvee van 1 jaar en ouder ligt het aandeel dunne mest enkele procentpunten lager dan bij melkkoeien. Het aandeel in 1990 is daarom vastgesteld op 85% en neemt door middel van interpolatie toe tot 95% in 2008. Dit cijfer is ook voor 2009 en 2010 toegepast. Voor fokstieren en vleesrundvee zijn geen gegevens bekend over het verloop van de verdeling dunne/vaste mest en daarom is de verdeling in de periode 1990-2010 gelijkgesteld aan de verdeling in 2008. Ongeveer tweederde van het vleesrundvee bleek gehuisvest in een stal met dunne mest. Uit de landbouwtelling van 2012 zijn nieuwe gegevens beschikbaar gekomen over het mesttype van alle rundveecategorieën. Deze resultaten zijn toegepast in de periode 2011-2013.

### **Dunne en vaste mest bij varkens**

In de landbouwtelling van 2001 is voor het eerst gevraagd naar de huisvesting van varkens. Daarbij is ook gevraagd naar het gebruik van stro bij vleesvarkens en bij guste en dragende zeugen. Hoeveel stro en of het alleen gebruikt is als afleidingsmateriaal of ook als ligbed is niet bekend. Bij 8 procent van de vleesvarkensplaatsen werd stro gebruikt. Bij guste zeugen was dit ook 8% en bij dragende zeugen ca. 10%. Uit de vraagstelling blijkt echter niet in hoeverre dit ook heeft geleid tot de productie van vaste mest. Daarbij geldt dat ook bij bedrijven die stro als ligbed gebruiken ca 75% van de mest nog wordt opgeslagen als drijfmest. Slechts 25% van de mest is vermengd met stro, waardoor het kan worden aangemerkt als vaste mest (Oenema *et al.*, 2000).

In de landbouwtelling van 2004 is gevraagd naar het gebruik van strooisel als ligbed bij vleesvarkens en bij guste en dragende zeugen. Bij vleesvarkens was het aandeel plaatsen met stro als ligbed 6%. Een deel van de mest die de varkens in deze stallen produceren is dus vaste mest.

Bij zeugen is in de landbouwtelling van 2004 alleen gevraagd of er strooisel als ligbed is gebruikt maar niet het aantal dierplaatsen. Als er van uit wordt gegaan dat het gebruik van strooisel geldt voor alle dierplaatsen, dan blijkt dat bij ongeveer 10% van de guste zeugen en bij 15% van de dragende zeugen strooisel wordt gebruikt voor het ligbed. Wanneer we net als bij vleesvarkens ervan uitgaan dat 75% van de mest uit deze stallen bestaat uit drijfmest en dat het aandeel vaste mest bij kraamzeugen verwaarloosbaar is, dan komt het gemiddelde aandeel vaste zeugenmest uit op 3%.

Pas vanaf 2008 wordt in de landbouwtelling onderscheid gemaakt tussen plaatsen met strooisel als afleidingsmateriaal en plaatsen met veel stro (vaste mest). Voor vleesvarkens is het aandeel vaste mest kleiner dan 1%. Het gemiddelde aandeel vaste mest van individuele en groepshuisvesting bij zeugen bedroeg in 2008 5% (CBS, 2009). De aandelen plaatsen met vaste mest voor zeugen en beren op basis van de landbouwtelling 2008 zijn toegepast vanaf 2007. In de periode vóór 2007 is geen rekening gehouden met vaste mest. Voor vleesvarkens en opfokvarkens blijft voor alle jaren het aandeel vaste mest nihil.

### **Dunne en vaste mest bij pluimvee**

Alleen bij opfokhennen en leghennen komen in de periode 1990-2012 staltypen voor met dunne mest. In 1990-1993 bedroeg het aandeel dunne mest bij opfokhennen 66% en bij leghennen 60% (WUM, 2010). Van der Hoek (1994) hanteert iets hogere aandelen dunne mest in 1990 maar die aandelen hebben betrekking op een oudere inschatting over het voorkomen van staltypen met dunne mest.

### **Dunne en vaste mest bij overige diercategorieën**

Voor huisvesting van schapen, geiten, paarden, pony's en konijnen wordt voor alle jaren uitgegaan van vaste mest. Voor pelsdieren wordt dunne mest aangehouden.

---

### **Stalsystemen voor rundvee**

Uit de landbouwtelling van 1997 blijkt dat 83% van de melkkoeien is gehuisvest in een ligboxenstal en 17% in een overig staltype. Uit de landbouwtelling van 2000, 2004, 2008 en 2012 is een meer gedetailleerde verdeling van melkkoeien over staltypen beschikbaar. Voor de periode 1990-2003 is besloten het aandeel grupstal met drijfmest gelijk te stellen aan het aandeel in 2000. Aangezien grupstallen op hun retour zijn, en de grupstal met drijfmest emissiearm is, is deze schatting een ondergrens van het percentage emissiearme systemen in de periode 1990-1999. Vanaf 2000 is er ook sprake van emissiearme ligboxenstallen.

Voor de overige rundveecategorieën zoals vrouwelijk jongvee, fokstieren, vleesstieren en overig vleesvee en zoogkoeien zijn in de Rav geen emissiearme huisvestingssystemen opgenomen. Alleen bij vleeskalveren is sprake van huisvesting met luchtwassers.

Ondanks het ontbreken van onderscheid in emissiefactoren is in de landbouwtellingen van 2004, 2008 en 2012 ook gevraagd naar het staltype van jongvee ouder dan 1 jaar. De onderscheiden staltypen zijn hetzelfde als bij melkkoeien. Het aandeel grupstal met drijfmest in 2004 is als ondergrens aangehouden voor de periode 1990-2003 en is toegepast in de berekening van een afgeleide emissiefactor voor jongvee.

Een overzicht van de toegepaste stalsystemen voor rundvee is opgenomen in bijlage 5.

### **Stalsystemen voor varkens**

Bij emissiearme systemen is in de berekeningen onderscheid gemaakt tussen dierplaatsen met luchtwassers en dierplaatsen met vloer- en/of mestkelderaanpassingen.

Uit handhavingsactiviteiten in de provincie Noord-Brabant in 2009 en 2012 is gebleken dat een aanzienlijk deel van de luchtwassers van stalsystemen waarvoor een milieuvergunning is verleend niet ingeschakeld of zelfs aanwezig was (Handhavingssamenwerking Noord-Brabant, 2010 en 2013). In 2009 betrof dit in Noord-Brabant 40% van de luchtwassers. In 2012 was dit aantal gedaald tot 16% waarbij is aangenomen dat deze daling gelijkmatig heeft plaatsgevonden met 8 procentpunten per jaar. De implementatiegraad van luchtwassers volgens de landbouwtelling is op basis van het voorgaande gecorrigeerd door tot en met 2009 de implementatiegraad te vermenigvuldigen met 0,60 en in de jaren 2010-2012 met respectievelijk 0,68, 0,76 en 0,84. Door de elektronische monitoring van nieuwe luchtwassers vanaf 2013 en van alle luchtwassers in 2016 is niet aanschaffen of niet (correct) installeren in de toekomst niet meer mogelijk. Met als einddatum 2016 is voor 2013 de implementatiegraad van luchtwassers gecorrigeerd met de factor 0,88. De factor neemt jaarlijks toe met 0,04 tot volledig correcte implementatie in 2016.

Binnen de reguliere stalsystemen bij vlees- en opfokvarkens is in de Rav onderscheid gemaakt tussen volledig onderkelderde dierplaatsen en gedeeltelijk onderkelderde dierplaatsen. Er is verondersteld dat de dierplaatsen in reguliere stalsystemen in de periode 1990-2004 evenredig verdeeld zijn over beide systemen. In de jaren daarna is de verdeling over volledig onderkelderde en gedeeltelijk onderkelderde systemen afgeleid uit milieuvergunningen (zie ook par. 2.6). Het aandeel volledige onderkeldering nam daarmee af.

In 1997 tot en met 1999 is het aandeel emissiearme huisvesting van vleesvarkens vastgesteld op 4% en het aandeel emissiearme huisvesting van fokvarkens op 7,5% (Van der Hoek, 2002). In 2000 tot en met 2004 is het aandeel emissiearme huisvesting voor vleesvarkens vastgesteld op 13% en voor fokvarkens op 16,3% op basis van gegevens in de landbouwtelling van 2001 (Van der Hoek, 2002). Er is geen informatie over het type emissiearme stallen dat in deze periode is toegepast.

In 2005 is het aandeel emissiearme stallen opnieuw vastgesteld door gebruik te maken van de vigerende milieuvergunningen van de provincie Noord-Brabant. Hierbij is de trend in emissiearme huisvesting in Noord-Brabant in de periode 2001-2005 toegepast op de gegevens uit de landbouwtelling van 2001. Het gemiddelde aandeel emissiearme huisvesting in 2005 is voor zeugen en voor vlees- en opfokvarkens 39,5% respectievelijk 32,4%. Gecorrigeerd voor niet operationele



luchtwassers is dit 35,6% respectievelijk 29,4%. De milieuvergunningen van Noord-Brabant zijn ook gebruikt om onderscheid te maken tussen dierplaatsen met emissiereductie door een luchtwasser en door vloer-/mestkelderaanpassingen (par. 2.6).

Vanaf 2007 is het aandeel emissiearme stallen gebaseerd op de uitkomsten van de landbouwtelling. (CBS, 2009; CBS, 2011 en CBS 2012b). Voor de berekening van gewogen gemiddelde emissiefactoren voor emissiearme huisvesting is voor de landbouwtellingen van 2008 en 2010 gebruik gemaakt van milieuvergunningen van Noord-Brabant. Voor de landbouwtelling van 2012 en 2014 is gebruik gemaakt van de vergunningen van de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg.

In Groenestein *et al.* (2014a) zijn emissiefactoren voor huisvesting van gespeende biggen en vleesvarkens herberekend op basis van emitterend oppervlak (mestoppervlak in de kelder en bevuilde vloeren). De bevindingen in dit rapport zijn ook van invloed op de implementatiegraden van stalsystemen met onderscheid naar hokoppervlak. Op dit moment zitten biggen standaard op 0,30 m<sup>2</sup> volledig roosteroppervlak of in het kader van 'het Verbond van Den Bosch' op 0,40 m<sup>2</sup> gedeeltelijk rooster (max. 60%, dus max. 0,24 m<sup>2</sup> roosteroppervlak). De oorspronkelijke factoren voor oppervlakken tot 0,35 m<sup>2</sup> zijn gebaseerd op waarden gemeten met 0,30 m<sup>2</sup> hok- en roosteroppervlak en volstaan daarom voor de huidige situatie. De ongewisheid waarmee de praktijk de afspraken in 'het Verbond van Den Bosch' gaat invullen maakt onderscheid op basis van oppervlak voorbarig. Bovendien zal het emitterend oppervlak naar verwachting niet toenemen omdat uitgegaan wordt van gedeeltelijk roostervloer. Op basis van dit nieuwe inzicht komt het onderscheid tussen hok-oppervlakken bij biggen te vervallen voor de gehele tijdreeks. Door het vervallen van het onderscheid naar hokoppervlak komt de ammoniakemissie uit biggenstallen lager uit.

Groenestein *et al.* (2014a) stellen dat het verschil in emissie tussen dierplaatsen voor vleesvarkens met 0,8 m<sup>2</sup> en 1,0 m<sup>2</sup> per dierplaats met 40% rooster niet significant meetbaar is en stellen daarom voor in de Rav bij beide hokoppervlakken uit te gaan van een gemiddelde emissie met een hokoppervlak van 0,9 m<sup>2</sup> per dierplaats en 0,54 m<sup>2</sup> kelderoppervlak (60% roostervloer). Er is besloten om binnen NEMA wel uit te gaan van de verschillen in emissie tussen dierplaatsen met 0,8 m<sup>2</sup> en plaatsen met 1,0 m<sup>2</sup> oppervlak zoals Groenestein *et al.* (2014a) die modelmatig hebben berekend. Het tot dusver gehanteerde onderscheid in emissie bij ≤0,8 m<sup>2</sup> en >0,8 m<sup>2</sup> per dierplaats wordt vervangen door het onderscheid tussen dierplaatsen met 0,8 m<sup>2</sup> en 1,0 m<sup>2</sup>. Het aantal varkens op minimaal 1,0 m<sup>2</sup> is ontleend aan de registratie van het aantal varkens naar Beter leven sterren (tabel 2.2). Bij grote groepen mogen varkens met een Beter leven ster ook op 0,9 m<sup>2</sup> zitten maar de aanname is dat dit niet of nauwelijks voorkomt omdat dat praktisch lastiger te managen is. Het aantal vleesvarkens dat vóór 2010 op 1,0 m<sup>2</sup> gehouden werd is nihil.

In welk type stal de varkens met een Beter leven ster zijn gehuisvest is niet bekend. De dierplaatsen met 0,8 m<sup>2</sup> en 1,0 m<sup>2</sup> zijn daarom naar rato over emissiearme en niet-emissiearme huisvesting verdeeld.

Tabel 2.2

*Vleesvarkens naar aantal sterren 'Beter leven' / Fattening pigs by ranking of animal welfare*

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Vleesvarkens	5.558.828	5.838.974	5.872.351	5.904.172	5.905.007	5.873.911	5.754.052
Aantal dieren 1 ster	333	1.293	3.000	175.861	263.791	400.843	537.894
Aantal dieren 2 sterren					96.000	96.000	96.000
Aantal dieren 3 sterren						26.667	26.667
Totaal dieren met ster	333	1.293	3.000	175.861	359.791	523.509	660.561
Totaal in %	0%	0%	0%	3%	6%	9%	12%

Bronnen: landbouwtelling en dierenbescherming.

Een overzicht van de toegepaste stalsystemen voor varkens is opgenomen in bijlage 6.

---

## **Stalsystemen voor pluimvee**

De verdeling van opfokhennen en leghennen over stalsystemen in 1990-1993 is beschreven in WUM (2010). Het onderscheid bij systemen met dunne mest tussen batterij met open opslag en batterij met dagontmesting is gebaseerd op het cijfer voor 1991 en 1992 in van der Hoek (1994).

In 1994 is uit de landbouwtelling nieuwe informatie over het voorkomen van stalsystemen beschikbaar gekomen. Opvallend is het verschil tussen het aandeel grondhuisvesting bij opfokhennen in vergelijking met de periode 1990-1993. De cijfers over deze periode berusten niet op informatie uit de landbouwtelling maar op onderzoek van Heidemij en TNO (Heidemij/TNO, 1993).

In 1995 is de verdeling van leghennen en opfokhennen over stalsystemen aangepast aan informatie over de aanpassing van stalinrichtingen (WUM, 2010).

In de landbouwtelling van 1998 is alleen gevraagd naar de huisvesting van legkippen. De huisvesting van opfokhennen is opgevraagd bij een aantal kuikenbroederijen. Hieruit bleek dat in 1999 75% van opfokhennen werd gehouden in een stal met vaste mest. De verdeling over verschillende stalsystemen bij opfokhennen is gelijk verondersteld aan de verdeling bij leghennen in 1998.

In de landbouwtelling 2002 is gevraagd naar de huisvesting van opfokhennen en leghennen. Voor het eerst is hierbij onderscheid gemaakt tussen grondhuisvesting en volièrehuisvesting. Bij grond- en volièrehuisvesting is gevraagd naar de aanwezigheid van een uitloop. In verband met het geringe aandeel uitloop bij opfokhennen wordt er bij deze categorie verder geen rekening mee gehouden. Voor aanwezigheid van een uitloop bij leghennen in de voorgaande jaren is geen schatting uitgevoerd omdat ervan uitgegaan wordt dat een uitloop bij leghennen geen extra emissie veroorzaakt (Aarnink *et al.*, 2006).

Tussen 1998 en 2002 is er een verdergaande afname geweest van batterijhuisvesting met dunne mest ten gunste van systemen met vaste mest. Het aandeel systemen met dunne mest in 2001 is met interpolatie geschat. Door verschillen in vraagstelling is het niet mogelijk om de implementatiegraden van de onderscheiden systemen met vaste mest in 2001 met interpolatie te schatten. De implementatiegraden van systemen met vaste mest zijn daarom gebaseerd op het aandeel vaste mest in 2001 en de aandelen van de systemen in 2002.

In de landbouwtelling van 2002 is bij batterijhuisvesting met mestbandbeluchting en afvoer naar een mestloods voor het eerst onderscheid gemaakt tussen afvoer naar een loods met en zonder nadroging. Uit de cijfers van 2002 blijkt dat driekwart van de mest die in een loods wordt opgeslagen nadroging ondergaat. In de jaren vóór 2002 werd er van uitgegaan dat alle mest die naar een loods werd afgevoerd ook werd nagedroogd.

In de landbouwtelling van 2004 is opnieuw gevraagd naar de huisvesting van opfokhennen en leghennen. De resultaten zijn toegepast in 2003 tot en met 2006. De WUM hanteert bij de berekening van de hoeveelheid dunne en vaste pluimveemest in 2003 de uitkomsten van de landbouwtelling van 2002.

In 2008 is uitgebreid gevraagd naar de huisvesting van landbouwhuisdieren waaronder pluimvee. De resultaten zijn gecombineerd met gegevens over huisvesting in de milieuvergunningen van de provincie Noord-Brabant in 2008. In de landbouwtelling is geen onderscheid meer gemaakt tussen open opslag van dunne mest en mestbandafvoer van dunne mest. De aandelen van beide systemen zijn afgeleid uit milieuvergunningen van provincie Noord-Brabant.

In de Landbouwtelling 2010 is alleen naar het staltype gevraagd bij vleeskuikens, ouderdieren van vleeskuikens ouder dan 18 weken en leghennen ouder dan 18 weken.

In de landbouwtellingen is een aantal keer gevraagd naar nadroging van batterijmest bij leghennen. Het aandeel leghenplaatsen met nadroging van batterijmest is voor die jaren ook toegepast op opfokhennen met uitzondering van de periode 1990-1993. In die jaren was het aandeel batterijhuisvesting met geforceerde mestdroging bij opfokhennen zeer gering (6%). Het effect van nadroging is hier verwaarloosbaar.

Een overzicht van de huisvesting van pluimvee is weergegeven in bijlage 7.

---

## 2.6 Emissiefactoren voor ammoniak uit huisvesting

### ***Emissiefactoren in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats***

In de landbouwtelling wordt periodiek gevraagd naar het aantal dierplaatsen in de aanwezige stalsystemen (par. 2.5). Aan de onderscheiden stalsystemen wordt vervolgens een emissiefactor toegekend in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats. De basis hiervoor zijn emissiefactoren die aan de hand van uitgevoerde metingen volgens meetprotocollen zijn vastgesteld. Deze metingen vormen ook de basis voor de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) waarin voor elke diercategorie emissiefactoren zijn opgenomen voor alle voorkomende stalsystemen. De emissiefactoren in de Rav sluiten echter niet altijd aan bij de meest recente wetenschappelijke inzichten. Daarom is besloten uit te gaan van de Rav tenzij meer recente wetenschappelijk onderbouwde informatie beschikbaar is. Ten slotte wordt per diercategorie een gemiddelde emissiefactor berekend in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats op basis van de implementatiegraden van de afzonderlijke stalsystemen.

De stalsystemen in de landbouwtelling bestaan vaak uit een verzameling van onderliggende systemen uit de Rav. Hierdoor is het meestal niet mogelijk om rechtstreeks emissiefactoren aan stalsystemen in de landbouwtelling toe te wijzen. In de landbouwtelling kan bijvoorbeeld voor een bepaalde diercategorie gevraagd zijn naar het aantal dierplaatsen met luchtwassers. Er bestaan echter meerdere typen luchtwassers waarbij de emissiefactor afhankelijk is van het rendement. Om voor stallen met luchtwassers één emissiefactor af te leiden is gebruik gemaakt van de verdeling van de verschillende typen luchtwassers in de milieuvergunningen.

Het aantal opgegeven dieren in de landbouwtelling kan afwijken van het aantal beschikbare dierplaatsen. Voor de bepaling van de implementatiegraad van stalsystemen wordt het aantal dierplaatsen gelijk gesteld aan het aantal getelde dieren op de peildatum van de landbouwtelling. Wanneer de stalcapaciteit groter is dan het aantal dieren en er meerdere staltypen voorkomen op het bedrijf is er zo mogelijk een volgorde toegepast bij de toerekening van dieren aan staltypen van modern (emissie-arm) naar traditioneel. In overige gevallen zijn de dieraantallen evenredig over de staltypen verdeeld.

### ***Van emissie in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats naar emissie in procent van de TAN-excretie***

Idealiter wordt bij de berekening van emissiefactoren in procent van de TAN-excretie gebruik gemaakt van de TAN-excretie in de periode waarin de metingen zijn uitgevoerd. Wanneer de periode van de metingen niet bekend is, is uitgegaan van de TAN-excretie in het jaar waarin de emissiefactor in de Rav is opgenomen, het zogenaamde referentiejaar. De achterliggende gedachte hierbij is dat de gemeten emissie in een bepaalde periode verband houdt met de TAN-excretie in die periode. Niet alle emissiefactoren van staltypen in de Rav zijn echter door middel van metingen bepaald maar vaak afgeleid van de emissiefactor van het reguliere systeem. Voor die staltypen is het referentiejaar gelijk aan het referentiejaar van het reguliere systeem.

Verder wordt rekening gehouden met de stalbezetting die hoort bij de emissie in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats. Voorbeeld: een emissie van 10,0 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats bij een stalbezetting van 0,9 komt overeen met een emissie van  $10,0/0,9 = 11,1$  kg NH<sub>3</sub> per in de landbouwtelling geteld dier. De TAN-excretie wordt gecorrigeerd voor netto mineralisatie (par. 2.4).

De TAN-excretie in een bepaald referentiejaar of -periode die gebruikt is voor de afleiding van een emissiefactor in procent van de TAN-excretie geldt meestal voor de gehele periode 1990-2013. In tabel 2.3 zijn referentiejaar, stalbezetting en de periode waarvoor deze gelden (verslagperiode) weergegeven.

Tabel 2.3

*Stalbezetting en referentiejaar<sup>1)</sup> / Occupation per animal place and reference year*

	Verslagperiode	Referentiejaar <sup>1)</sup>	Stalbezetting (fractie)
Melk- en kalfkoeien	1990-2001	2001	0,9
Melk- en kalfkoeien	2002-2013	2007-2012	1,0
Overig rundvee exclusief vleeskalveren	1990-2013	2007-2012	1,0
Vleeskalveren, voor de witvleesproductie	1990-1998	1998	0,93
Vleeskalveren, voor de witvleesproductie	1999-2013	2012	0,93
Vleeskalveren, voor de rosevleesproductie	1990-1998	1998	0,93
Vleeskalveren, voor de rosevleesproductie	1999-2013	2012	0,96
Vrouwelijke schapen	1990-2013	1991	1,0
Melkgeiten	1990-2013	1998	1,0
Paarden, pony's en ezels	1990-2013	1997	1,0
Vleesvarkens en opfokvarkens	1990-2013	2008-2009	0,97
Zeugen	1990-2013	1994	<sup>2)</sup>
Dekrijpe beren	1990-2013	1991	0,9
Ouderdieren van vleeskuikens, jonger dan 18 weken	1990-2013	2000	0,83
Ouderdieren van vleeskuikens, 18 weken en ouder	1990-2013	1996	0,87
Leghennen, jonger dan 18 weken:			
• legbatterij dunne mest, droge mest 0,2 m <sup>3</sup> /u, overige batterij en overige huisvesting	1990-2013	1991	0,9
• legbatterij droge mest 0,4 m <sup>3</sup> /u	1990-2013	1996	0,9
• scharrelhuisvesting zonder mestbeluchting en volière met mestdroging	1990-2013	2000	0,9
• volière zonder mestbeluchting	1990-2013	1998	0,9
Leghennen, 18 weken en ouder:			
• batterij dunne mest met open opslag en dieppit	1990-2013	2001	0,95
• batterij dunne mest 2/week ontmesten, droge mest 0,5 m <sup>3</sup> /u, overige batterij	1990-2013	1993	0,95
• batterij droge mest 0,7 m <sup>3</sup> /u	1990-2013	1996	0,95
• scharrelhuisvesting en volière zonder mestdroging	1990-2013	1998	0,95
• volière mest mestdroging	1990-2013	2001	0,95
Vleeskuikens:			
• traditioneel, strooiseldroging, etagesysteem met roostervloer en beluchting, luchtwasser	1990-2013	2002	0,81
• grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling	1990-2013	1997-1998	0,81
• mixluchtventilatie	1990-2013	2005	0,81
Eenden	1990-2013	2000	0,84
Kalkoenen	1990-2013	1998	0,95
Konijnen (voedsters)	1990-2013	1998	1,0
Pelsdieren (moederdieren)	1990-2013	1991	0,9

<sup>1)</sup> Het referentiejaar is het jaar of de periode die correspondeert met het jaar of de periode waarin de emissiefactor in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats is opgenomen in de Rav respectievelijk is gemeten.

<sup>2)</sup> Per aanwezige fokzeug: 0,25 kraamzeug; 0,83 guste en dragende zeug en 2,8 gespeende big per fokzeug.

---

### **Ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van rundvee**

Ogink *et al.* (2014) geven actuele emissiefactoren voor reguliere huisvesting van rundvee in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats op basis van metingen aan melkveestallen in de periode 2007-2012. Door verschillende oorzaken, waaronder een toename van het loopoppervlak per koe en de toepassing van meer open stallen, is de emissie uit melkveestallen sinds 2001 toegenomen. De gemeten emissie is gerelateerd aan de gemiddelde TAN-excretie in de meetperiode 2007-2012; de emissiefactor voor stallen wordt uitgedrukt in g NH<sub>3</sub>-N per kg uitgescheiden TAN. Tussen 2001, het jaar waarin de vorige emissiefactoren in de Rav zijn opgenomen, en de start van de metingen in 2007 zijn de emissiefactoren door de werkgroep NEMA via interpolatie geleidelijk verhoogd. Een andere reden voor toename van de emissiefactor is de verrekende stalbezetting. De stalbezetting die hoort bij de tot en met 2001 gebruikte emissiefactor van de Rav is 0,9. De nieuwe emissiefactoren die vanaf 2002 worden toegepast, gaan ervan uit dat er geen leegstand is.

De ammoniakemissiefactoren voor stalsystemen met vaste mest (grupstal met vaste mest en potstal) zijn gelijk aan de factoren voor reguliere huisvesting.

De procentuele stijging van de emissiefactoren voor reguliere huisvesting is ook toegepast op de factoren voor emissiearme loopstallen en ligboxenstallen.

De afleiding van de emissiefactoren met uitsplitsing naar stal- en weideperiode is opgenomen in bijlage 8.

De emissiefactoren voor emissiearme melkveestallen zijn gebaseerd op de verdeling van het aantal dierplaatsen in de milieuvergunningen van Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg (bijlage 8).

In de Rav is geen factor opgenomen voor emissiearme huisvesting van jongvee. Om toch rekening te houden met een lagere emissie voor emissiearme grupstallen met drijfmest bij jongvee is er van uitgegaan dat de emissiereductie bij melkvee in een grupstal ten opzichte van een reguliere stal ook geldt voor jongvee.

Voor het overige rundvee met uitzondering van vleeskalveren wordt geen onderscheid gemaakt tussen reguliere en emissiearme huisvesting. Bij vleeskalveren komt in beperkte mate huisvesting met luchtwassers voor.

### **Ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van varkens**

#### *Biggen*

Op basis van de nieuwe inzichten in Groenestein *et al.* (2014a) komt het onderscheid tussen hokoppervlakken bij emissiefactoren te vervallen voor de gehele tijdreeks. Hierdoor valt de ammoniakemissie uit biggenstallen lager uit.

#### *Vleesvarkens*

Het uitgangspunt bij vleesvarkens in de Rav was een emissie van 2,50 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats bij een hokoppervlak van 0,7 m<sup>2</sup> per dierplaats met een gedeeltelijke roostervloer (60%) (Groenestein *et al.*, 2014a). In een varkensstal droegen de roosters (beton) 30% bij aan de emissie en de kelder 70%. Zoals eerder benoemd is het emitterend oppervlak maatgevend voor de emissie en niet het hokoppervlak. Er zijn derhalve twee emitterende oppervlakken in de stal: de kelder en de roosters. Bij een vergroting van het hokoppervlak per dier verandert in principe wel de kelderemissie omdat de vierkante meters mestoppervlak onder de roosters toeneemt, maar de emissie van de roosters blijft gelijk omdat het bevuilde oppervlak niet toeneemt aangezien varkens op een vaste plaats mesten. Op basis van deze uitgangspunten kon berekend worden dat de emissie per m<sup>2</sup> kelderoppervlak 4,17 kg NH<sub>3</sub>/jaar was. De vloeremissie is door het mestgedrag van varkens onafhankelijk van hokoppervlak en bedroeg 0,75 kg NH<sub>3</sub> (30% van 2,5 kg). Deze rekenwijze is wordt het ABO-model genoemd waarbij ABO staat voor Ammoniakemissie Besmeurd Oppervlak (Groenestein *et al.*, 2014a).

In tabel 2.4 en 2.5 zijn de nieuwe stalmetingen van Mosquera *et al.* (2010a) volgens het ABO-model uitgewerkt. De nieuwe factoren zijn gebaseerd op metingen in de periode 2008-2009. De gemiddelde TAN-excretie in deze periode is als referentie genomen voor het berekenen van de emissiefactor ten opzichte van de TAN-excretie die geldt voor de gehele tijdreeks.

De leegstand die werd gehanteerd was 10%. Groenestein en Aarnink (2008) beschrijven dat leegstand tussen de ronden tegenwoordig slechts 3% is en dat daarom met een stalbezetting van 0,97 gerekend moet worden.

**Tabel 2.4**

*Emissiefactoren voor reguliere huisvesting berekend met het ABO-model (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / Emission factors for regular housing based on the ABO-model (kg NH<sub>3</sub> per animal place)*

Uitgangspunten voor reguliere huisvesting	Oud	0,8 m <sup>2</sup> / dierplaats (nieuw)	1,0 m <sup>2</sup> / dierplaats (nieuw)
Hokoppervlak, m <sup>2</sup> /dierplaats	0,7	0,8	1,0
Emissiefactor Rav, kg/j per varken	2,50		
Emissie rooster, kg/j per varken	0,75	0,93	0,93
Kelderoppervlak (60%), m <sup>2</sup> /dierplaats	0,42	0,48	0,60
Emissie kelder, kg/j per m <sup>2</sup>	4,17	5,15	5,15
Emissie kelder, kg/j	1,75	2,47	3,09
Emissiefactor berekend, kg/j per varken D3.100	2,50	3,40	4,02

**Tabel 2.5**

*Emissiefactoren voor huisvesting van vlees- en opfokvarkens (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / Emission factors for fattening pigs and young breeding pigs (kg NH<sub>3</sub> per animal place)*

		oud	0,8 m <sup>2</sup> / dierplaats (nieuw)	1,0 m <sup>2</sup> / dierplaats (nieuw)
Volledig rooster	D3.1	3,0	5,0	6,1
Gedeeltelijk roostervloer, volledig onderkelderd	D3.2.1	3,0	5,0	6,1
Spoelen met NH <sub>3</sub> arme vloeistof	D3.2.2	1,4	1,8	2,1
Koeldek met metalen driekant	D3.2.3	1,4	1,9	2,3
Formaldehyde en driekant	D3.2.4	0,8	1,1	1,3
Water en driekant	D3.2.5	1,1	1,5	1,8
Koeldek, metaal, volledig onderkelderd	D3.2.6.1.1	1,2	1,7	2,0
Koeldek, metaal, gedeeltelijk rooster	D3.2.6.1.2	1,0	1,4	1,6
Koeldek, beton, gedeeltelijk rooster	D3.2.6.2.1	1,4	1,8	2,1
Koeldek, beton, gedeeltelijk rooster	D3.2.6.2.2	2,0	2,7	3,1
Waterkanaal, schuine putwand, metalen rooster	D3.2.7.1.1	1,0	1,2	1,2
Waterkanaal, schuine putwand, metalen rooster	D3.2.7.1.2	1,4	1,7	1,7
Waterkanaal, schuine putwand, betonnen rooster	D3.2.7.2.1	1,2	1,9	1,9
Waterkanaal, schuine putwand, betonnen rooster	D3.2.7.2.2	1,5	2,3	2,3
Biowasser 70%	D3.2.8	0,8	1,0	1,2
Chemische wasser 70%	D3.2.9	0,8	1,0	1,2
Bolle vloer, beton, metaal	D3.2.10	1,4	1,7	2,3
Gescheiden mestkanalen	D3.2.11	1,8	2,1	2,1
Spoelgoten, driekant	D3.2.12	1,0	1,4	1,6
Spoelgoten, beton	D3.2.13	1,2	2,0	2,3
Chemische wasser 95%	D3.2.14	0,1	0,2	0,2
Combiwasser 85%	D3.2.15	0,4	0,5	0,6
Mestband, driekant	D3.2.16	0,9	1,2	1,5
Scharrel beddenstal	D3.3.1	1,9	2,3	2,3
Scharrel overig	D3.3.2	3,0	3,7	3,7

---

Tot dusver werd in NEMA onderscheid gemaakt in emissiefactor naar  $\leq 0,8 \text{ m}^2$  en  $> 0,8 \text{ m}^2$  per dierplaats. De verdeling van het aantal dieren naar hokoppervlak en daarmee het gebruik van gedifferentieerde emissiefactoren is voor het eerst toegepast in 2005 op basis van milieuvergunningen in Noord-Brabant en later via de landbouwtelling. Dit onderscheid komt nu te vervallen en wordt vervangen door het onderscheid tussen dierplaatsen met een leefoppervlak van  $0,8 \text{ m}^2$  en  $1 \text{ m}^2$ . Op basis van gegevens van de Dierenbescherming voor het Beter Leven-concept wordt het aantal vleesvarkens op een leefoppervlak van  $1 \text{ m}^2$  vóór 2010 verwaarloosbaar verondersteld (zie tabel 2.2).

Bij niet-emissiearme huisvesting is de verdeling van dierplaatsen voor vleesvarkens en opfokvarkens over volledig onderkelderde en gedeeltelijk onderkelderde in de jaren 2011-2013 aangepast. Het aandeel volledig onderkelderde stallen met een volledig roostervloer in milieuvergunningen (D3.1.1) is bij de berekening van de gemiddelde emissiefactor buiten beschouwing gelaten. Deze systemen zijn sinds 1-1-2003 in Nederland verboden en er wordt daarom van uitgegaan dat deze stallen, die nog wel in de bestanden met milieuvergunningen voorkomen, niet meer in gebruik zijn.

Bij luchtwassers wordt ervan uitgegaan dat deze overwegend toegepast worden bij het reguliere systeem D3.100. De reden hiervoor is dat het andere reguliere systeem D3.2.1 (gedeeltelijk roostervloer, geheel onderkelderde) verouderd is en geleidelijk verdwijnt. Daarbij komt dat verouderde systemen vaak per varkensafdeling aparte dakdoorvoeren hebben voor de stallucht en geen centrale luchtafvoer. Bouwkundig gezien zijn deze stallen niet eenvoudig te voorzien van een luchtwasser. De emissie van een luchtwassysteem wordt dus berekend op basis van het gegeven rendement en de emissie van D3.100. De N in het spuiwater is dan het verschil tussen de emissie van D3.100 en de emissie van de luchtwasser.

In bijlage 9 is de afleiding van emissiefactoren voor emissiearme huisvesting van varkens weergegeven.

### **Ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van pluimvee**

De emissiefactoren voor huisvesting van pluimvee wijken niet af van de emissiefactoren in de Rav. De indeling in stalsystemen in de landbouwtelling sluit voor een aantal systemen aan op de Rav. Voor enkele andere stalsystemen is een gemiddelde emissiefactor afgeleid met behulp van informatie in de milieuvergunningen. In bijlage 10 is de uitwerking daarvan opgenomen.

Een deel van de dierplaatsen bij grond- en volièrehuisvesting is voorzien van uitloop naar buiten. Bij de berekening van de  $\text{NH}_3$ -emissie wordt geen onderscheid gemaakt tussen excretie in de stal en excretie in de uitloop. De reden hiervoor is dat emissie meer gerelateerd is aan oppervlakte dan aan hoeveelheid excretie. De mestoppervlakte in de stal verandert niet, ook al vindt een deel van de excretie buiten de stal plaats. Emissies van uitlopen variëren van 2,6% tot 8,4% van de emissiefactoren van de bijbehorende stallen en zijn dus relatief laag (Aarnink *et al.*, 2005; 2006) en daarom te verwaarlozen.

### **Emissiefactoren voor ammoniak ten opzichte van de TAN-excretie**

Op basis van de uitgangspunten in paragraaf 2.1 tot en met 2.6 zijn voor alle diercategorieën emissiefactoren voor  $\text{NH}_3\text{-N}$  berekend ten opzichte van de TAN-excretie per dier in de stal, verrekend met het aandeel immobilisatie en mineralisatie van organisch gebonden N. Het resultaat is weergegeven in bijlage 11.

## 2.7 Emissiefactoren voor $\text{N}_2\text{O}$ , NO en $\text{N}_2$ uit stallen

Om de hoeveelheid N en TAN te kunnen berekenen die aan de bodem wordt toegediend, moeten ook de emissies van overige gasvormige stikstofverbindingen worden vastgesteld. De berekening van deze overige N-verliezen is gebaseerd op de berekening van de  $\text{N}_2\text{O}$ -emissie volgens de IPCC-Guidelines van 2006 (IPCC, 2006) en Oenema *et al.* (2000). De emissiefactoren volgens de Guidelines van 2006 zijn voor het eerst toegepast op emissiejaar 2013 en gelden verplicht voor de gehele tijdreeks vanaf 1990. In de vorige reeks (1990-2012) zijn de emissiefactoren volgens de Guidelines van 1996 toegepast in combinatie met de Good Practice Guidance van 2001.

De emissiefactoren voor NO zijn gelijk aan de factoren voor N<sub>2</sub>O. De factoren voor N<sub>2</sub> zijn voor drijfmest 10 maal de factor voor N<sub>2</sub>O en voor vaste mest vijfmaal de factor voor N<sub>2</sub>O (Oenema *et al.*, 2000).

In tabel 2.6 zijn de emissiefactoren volgens de Guidelines van 2006 en de oude factoren naast elkaar opgenomen.

Tabel 2.6

*Emissiefactoren voor overige gasvormige N-verliezen (% van N-excretie) / Emission factors for other gaseous N-losses (% of N excretion)*

	IPCC 2006		IPCC 1996/GPG	
	N <sub>2</sub> O en NO	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O en NO	N <sub>2</sub>
<b>Rundvee</b>				
- dunne mest	0,2	2,0	0,1	1,0
- vaste mest	0,5	2,5	2,0	10,0
<b>Varkens</b>				
- dunne mest	0,2	2,0	0,1	1,0
- vaste mest	0,5	2,5	2,0	10,0
<b>Pluimvee</b>				
- dunne mest	0,1	1,0	0,5	5,0
- vaste mest, mestbandbatterij	0,1	0,5	0,5	2,5
- vaste mest, grondhuisvesting	0,1	0,5	2,0	10,0
Schapen (vaste mest)	0,5	2,5	2,0	10,0
Geiten (vaste mest)	1,0	5,0	2,0	10,0
Paarden en pony's (vaste mest)	0,5	2,5	2,0	10,0
Pelsdieren (dunne mest)	0,2	2,0	0,1	1,0
Konijnen (vaste mest)	0,5	2,5	2,0	10,0

Voor opslag van vaste mest zijn er twee mogelijkheden: solid storage en deep bedding. Dit komt in de praktijk neer op respectievelijk regelmatig ontmesten en buiten opslaan en langdurige opslag in de stal. Alleen voor geiten wordt in het model deep bedding gehanteerd. Voor andere categorieën met vaste mest is het aandeel te gering of informatie over de implementatiegraad vanaf 1990 ontbreekt (bv. rundvee).

De huidige praktijk in de konijnenhouderij is gescheiden afvoer van mest en urine. Afhankelijk van de uitvoering van het systeem is er meer of minder afvoer van urine. In ieder geval geldt dat de opslag zowel in de stal als daarbuiten voornamelijk vaste mest bevat in termen van overige N-verliezen. De mest zal namelijk enigszins kunnen broeien. Ook bij het drijfmeststelsel zakt de urine naar beneden en kan in de keutels broei ontstaan waardoor processen op gang komen die vooral in vaste mest optreden. Dus ook voor de historische reeks kan konijnenmest gezien worden als vaste mest hoewel het volgens de IPCC definitie zou moeten vallen onder 'pit storage under animal confinement'.

Nertsenmest wordt niet gescheiden maar komt tegenwoordig in gootjes onder de kooien en wordt vervolgens dagelijks in een opslag geschoven. De mest is verpompbaar en kan worden beschouwd als drijfmest. Eerder kon sprake zijn van, langdurige, open opslag onder de kooien waardoor het drogestofgehalte van de mest hoger was en stapelbaar werd. In de historische reeks wordt in alle jaren uitgegaan van de emissiefactoren die horen bij dunne mest (Oenema *et al.*, 2000).



---

## 2.8 Mestopslag buiten de stal

Een deel van de in de stal geproduceerde mest wordt buiten de stal opgeslagen. Dit gedeelte is afhankelijk van mesttype, staltype en aanwezige opslagcapaciteit. Om de hoeveelheid N en TAN te kunnen berekenen die aan de bodem wordt toegediend moet de emissie uit mestopslagen buiten de stal worden vastgesteld.

De uitgangspunten bij de berekening van de hoeveelheid mest die buiten de stal wordt opgeslagen zijn opgenomen in Velthof *et al.* (2009) en Vonk *et al.* (2015). Zo wordt ervan uitgegaan dat alle vaste mest in principe buiten de stal wordt opgeslagen uitgezonderd voor export en verbranding bestemde strooiselmest. Bij de opslag van vaste mest buiten de stal vindt de emissie volledig plaats in de eerste weken (Aeger, 2007 en Amon *et al.*, 2001). Er wordt daarom geen rekening gehouden met de tijd dat de mest in de opslag aanwezig is.

Wanneer mest wordt nagedroogd, zoals het geval kan zijn bij pluimveemest, wordt geen emissie tijdens opslag berekend (Oenema *et al.*, 2000). Voor de opslag van niet nagedroogde strooiselmest wordt opslagemissie berekend, ook al vindt de opslag elders plaats dan op het productiebedrijf, tenzij deze wordt geëxporteerd of verbrand (speelt een rol vanaf 2005). Geëxporteerde strooiselmest wordt namelijk zonder tussenopslag naar de eindbestemming afgevoerd. Voor verbranding bestemde strooiselmest wordt wel kortdurend opgeslagen maar door de toepassing van luchtzuivering treedt daarbij nauwelijks emissie op. De hoeveelheden geëxporteerde en verbrande mest zijn gebaseerd op de mesttransporten per mestcode van de Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM). De mestcode voor kippen-strooiselmest is echter inclusief volièremest die wél tussentijds op het productiebedrijf wordt opgeslagen. Vanaf 2012 is de hoeveelheid mest onder deze mestcode gecorrigeerd met een geschat aandeel mest uit volièrehuisvesting op basis van het aantal dierplaatsen.

Oenema *et al.* (2000) gaan er bij nertsenmest van uit dat in 2003 dagontmesting met afvoer naar een gesloten opslag algemeen zal worden toegepast en dat 50% van de dunne mest op het bedrijf wordt opgeslagen. Dit cijfers is voor alle jaren aangehouden. Ook voor de mest van vossen is tot 2008 uitgegaan van 50% opslag buiten de stal.

De aandelen van de mest die buiten de stal worden opgeslagen en de gehanteerde emissiefactoren zijn opgenomen in bijlage 12. De emissiefactoren zijn weergegeven in procent ten opzichte van de stikstof in de opslag. In het rekenmodel worden deze factoren omgerekend in procent van de TAN-excretie.

## 2.9 Mestafzet buiten de landbouw

Emissie die het gevolg is van mestproductie of mestafzet buiten de landbouw wordt afzonderlijk bepaald en toegerekend aan consumenten en diensten. Voorbeelden hiervan zijn de mestproductie door paarden die niet in de landbouwtelling worden waargenomen en de emissie bij het gebruik van mest op hobbybedrijven, bij particulieren en op natuurterreinen.

De mestafzet buiten de landbouw omvat de volgende onderdelen:

- afzet op hobbybedrijven;
- afzet op natuurterrein;
- afzet bij particulieren;
- mestverwerking.

De afzet buiten de landbouw in de periode 1991-2004 is gebaseerd op historische gegevens over mesttransporten en mestverwerking in de vorm van fosfaat. De afzet in 1990 is gebaseerd op resultaten van het rekenmodel voor mest en ammoniak van het LEI. Vanaf 2005 is de mestafzet buiten de landbouw gebaseerd op meerdere bronnen. De afzet naar hobbybedrijven en de productie van graasdiermest op natuurterreinen zijn vastgesteld in het kader van het project Monitoring mestmarkt (Luesink *et al.*, 2011; 2013). De afzet van opgeslagen mest naar natuurterreinen,

---

particulieren en de netto afvoer naar het buitenland zijn gebaseerd op vervoersbewijzen, aangevuld met jaarlijks CBS-onderzoek onder mestbe- en verwerkende bedrijven.

Bij afzet buiten de landbouw van onbewerkte drijfmest is de fosfaatinhoud van de mest leidend. De afgezette hoeveelheid stikstof is gebaseerd op de N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding in de mest na aftrek van gasvormige verliezen in stallen en mestopslagen die met NEMA zijn berekend. Er is dus geen gebruik gemaakt van de afzet van stikstof volgens Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM). Gebleken is dat de N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhoudingen op basis van vervoersbewijzen niet corresponderen met de N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding op basis van WUM-excreties en berekende gasvormige verliezen (Luesink *et al.*, 2010; Groenestein *et al.*, 2014c).

Bij de export van onbewerkte vaste mest en de afzet van vaste mest naar hobbybedrijven en particulieren is vanaf 2006 uitgegaan van mesthoeveelheden op basis van VDM's en het berekende fosfaatgehalte van vaste mest volgens de WUM (bijlage 13, tabel B13.1). Deze werkwijze volgt op de constatering dat mestmonsters van vaste mest niet representatief zijn voor de gehele partij (Hoogeveen *et al.*, 2010). Voor vaste rundveemest en vaste varkensmest wordt net als bij dunne mest uitgegaan van de fosfaatinhoud van de mest op basis van vervoersbewijzen. De reden voor deze uitzondering is dat de WUM vrijwel alle rundveemest en alle varkensmest beschouwt als dunne mest en daardoor geen samenstelling levert die representatief is voor vaste rundvee- respectievelijk vaste varkensmest. De vaste varkensmest op vervoersbewijzen is beschouwd als fokvarkensmest omdat vaste mest bij vleesvarkens nauwelijks voorkomt. De producten van mestscheiding zoals koek en filtraat zijn gelijkmatig verdeeld over vleesvarkensmest en fokvarkensmest.

In NEMA werd de geëxporteerde fosfaat in koek en filtraat van varkensmest aanvankelijk opgeteld bij de fosfaat in geëxporteerde onbewerkte varkensmest. Vervolgens werd de export van N berekend door de geëxporteerde fosfaat te vermenigvuldigen met de N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van onbewerkte varkensmest. Aangezien vooral de vaste fractie met lage N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding wordt geëxporteerd, werd hierdoor de export van N via koek en filtraat overschat. In de nieuwe tijdreeks is de export van N via mestscheidingsproducten in de periode 2009-2013 overgenomen van het VDM. Vóór 2009 speelde export van mestscheidingsproducten geen rol van betekenis.

De afzet van vaste mest naar mestverwerkingsbedrijven is gebaseerd op de hoeveelheid fosfaat van VDM's. Ook bij deze mesttransporten is het fosfaatgehalte hoger dan gemiddeld maar dat kan verklaard worden uit het feit dat verwerkingsbedrijven sturen op aanlevering van mest met hoge droge-stofgehalten. De afzet van stikstof in vaste mest is berekend uit de afzet van fosfaat en de N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van de mest na aftrek van berekende gasvormige verliezen.

Aangezien het heel lastig is een representatief monster te nemen van nertsenmest, is voor dunne nertsenmest het fosfaatgehalte gebaseerd op WUM-cijfers (Van Bruggen *et al.*, 2012). Het volume van getransporteerde vaste nertsenmest is omgerekend naar dunne mest door vermenigvuldiging met factor 2.

### **Hobbybedrijven en particulieren**

Bij het geregistreerde mestvervoer (vervoersbewijzen) worden hobbybedrijven niet apart onderscheiden. Daardoor is op basis van vervoersbewijzen niet goed na te gaan wat de omvang is van de mestafzet naar hobbybedrijven. Voor het project Monitoring mestmarkt zijn de uitgangspunten met betrekking tot de afzet bij hobbybedrijven daarom gebaseerd op andere bronnen dan vervoersbewijzen (Luesink *et al.*, 2013). De afzet bij hobbybedrijven en particulieren is weergegeven in bijlage 13, tabel B13.2. De afzet is inclusief de afzet in de vorm van champignonsubstraat en mestkorrels.

### **Natuurterreinen**

Natuurterrein is grond met als hoofdfunctie natuur en wordt niet beschouwd als landbouwgrond. Ook als een landbouwbedrijf natuurterrein pacht of in eigendom heeft, maakt het voor de mestwetgeving geen onderdeel uit van het bedrijf. De afzet op natuurterrein moet dus altijd worden verantwoord door middel van vervoersbewijzen dierlijke mest ook als het gaat om weidemest. Landbouwbedrijven met natuurlijk grasland moeten dus met een VDM opgeven hoeveel mest daarop aangewend is. Omdat de mest op het eigen bedrijf blijft zal vermoedelijk een deel van de bedrijven deze vorm van afzet niet via een VDM opgeven.

---

Als dieren van landbouwbedrijven worden ingeschaard in natuurterrein van natuurbeschermingsorganisaties zijn die organisaties als eigenaar van de grond verplicht de mestafzet op natuurterrein met vervoersbewijzen te verantwoorden. De verwachting is dat dit meestal niet gebeurt. De afzet van weidemest op natuurterrein van natuurbeschermingsorganisaties wordt geschat op 0,7 miljoen kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Luesink *et al.*, 2011). Deze afzet van weidemest is verdeeld over de diercategorieën op basis van de fosfaatproductie in weidemest. De afzet van stikstof is berekend uit de afzet van fosfaat en de N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van de weidemest.

Naast productie van weidemest op natuurterrein moet de afzet van opgeslagen dierlijke mest naar natuurterrein door middel van vervoersbewijzen worden verantwoord. De geregistreerde afzet via vervoersbewijzen is gerekend als afzet naar natuurlijk grasland waarbij de mest bovengronds is toegediend.

Voor de periode 1990-2005 zijn geen gegevens bekend over de afzet op natuurterreinen. De afzet op natuurterrein is opgenomen in bijlage 13, tabel B13.3.

### **Mestverwerking**

In het rekenmodel NEMA wordt onder mestverwerking verstaan alle mestafzet buiten de Nederlandse landbouw anders dan afzet naar hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen. Voorbeelden zijn de export van bewerkte en onbewerkte mest en mestverbranding.

In de periode 1990-2005 werd dierlijke mest die werd verwerkt tot andere producten, zoals substraat voor de champignonteelt, niet langer beschouwd als dierlijke mest en daardoor in statistische overzichten en in het NEMA-model gerekend als afzet buiten de landbouw. Sinds de wijziging van de Meststoffenwet in 2006 moeten alle producten waarin dierlijke mest is verwerkt worden beschouwd als dierlijke mest. Alleen het deel dat van deze producten wordt geëxporteerd, wordt gezien als afzet buiten de landbouw.

Verbranding van mest en de stikstof die bij kalvergierzuivering emitteert worden in alle jaren gerekend tot afzet buiten de landbouw.

De verwerkte hoeveelheid fosfaat in 1990 is gebaseerd op uitgangspunten die zijn toegepast in de LEI-berekeningen ten behoeve van de milieubalans (Van der Hoek, 2002). Het mesttype van de verwerkte pluimveemest is gebaseerd op Hoogeveen *et al.* (2010). Het rendement van de stikstofverwijdering bij kalvergierzuivering is vastgesteld op 80%.

Er zijn geen gegevens beschikbaar over verwerking van mest tot andere producten in 1991-1993 maar wel over export waarin het grootste deel van de verwerkte mest is begrepen. De verwerkte hoeveelheid kalvergier is in deze periode en in 1994 gelijkgehouden aan de hoeveelheid in 1990.

In de periode 1994-2008 is de hoeveelheid verwerkte mest overgenomen uit resultaten van het CBS-onderzoek naar mestverwerking met uitzondering van kalvergierzuivering. Op basis van gegevens van de Stichting Mestverwerking Gelderland (SMG, 2007) is de verwerking van kalvergier in de periode 1995-1998 geschat. De verwerkte volumina kalvergier zijn omgerekend naar fosfaat op basis van WUM-factoren voor mestproductie (volume) en fosfaatproductie. Vanaf 1999 zijn gegevens over kalvergierzuivering afkomstig uit het CBS-onderzoek naar mestverwerking.

#### *Compostering tot substraat voor de champignonteelt*

Door het ontbreken van gegevens over export van substraat is de verwerkte pluimveemest in substraat in de periode 1990-2005 in zijn geheel beschouwd als afzet buiten de landbouw. Over de verwerking van paardenmest in substraat zijn pas vanaf 2005 gegevens beschikbaar. De verwerking in 2005 is net als bij pluimveemest beschouwd als afzet buiten de landbouw.

Na de oogst van de champignons wordt het substraat afgevoerd als champost. De totale productie van champost is vanaf 2006 gelijk verondersteld aan de afvoer van champost van landbouwbedrijven, hobbybedrijven en overige bedrijven op basis van vervoersbewijzen. Op basis hiervan bedroeg in 2013 de export van champost 78% van de productie in de vorm van fosfaat. Uit de aanvoer van mest bij

---

bedrijven die champignonsubstraat produceren is per mestcode bekend welke hoeveelheden pluimveemest en paardenmest zijn verwerkt tot substraat. De afzet van het geproduceerde substraat hoeft echter niet verantwoord te worden met een vervoersbewijs dierlijke mest. Periodiek wordt daarom aan deze bedrijven een schatting gevraagd van de export van substraat naar buitenlandse champignontelers. De export van substraat bedroeg in 2013 ruim 30% van de productie.

De export van kippenmest en vleeskuikenmest in de vorm van champost is berekend door de verwerkte hoeveelheden fosfaat in substraat op basis van vervoersbewijzen te verminderen met de export van substraat en te vermenigvuldigen met het aandeel export van champost.

De berekening van de export van paardenmest van landbouwbedrijven via substraat en champost verloopt op een vergelijkbare manier als bij pluimveemest met dit verschil dat rekening is gehouden met het gedeelte dat afkomstig is van paarden buiten de landbouwtelling. Het gaat hierbij om geïmporteerde paardenmest en om in Nederland geproduceerde paardenmest die niet afkomstig is van landbouwbedrijven. Geschat wordt dat ongeveer tweederde van de Nederlandse paardenmest afkomstig is van bedrijven buiten de landbouwtelling (Hoogeveen *et al.*, 2010).

#### *Overige compost*

De export van dierlijke mest in de vorm van overige compost is afgeleid van vervoersbewijzen van bedrijven die dierlijke mest verwerken in compost.

#### *Mestkorrels*

In de vervoersbewijzen dierlijke mest ontbreekt de afzet van mestkorrels in verpakkingen tot 25 kg. Voor dergelijke transporten hoeft namelijk geen vervoersbewijs dierlijke mest te worden opgemaakt. De afzet van mestkorrels in kleine verpakkingen is berekend uit de aanvoer van dierlijke mest naar verwerkingsbedrijven en de geregistreerde afvoer van mestkorrels. De bestemming van de mestkorrels wordt periodiek opgevraagd bij enkele mestverwerkers. Verreweg het grootste deel van de mestkorrels wordt geëxporteerd, daarnaast gaat een deel naar particulieren zoals tuincentra e.d. en een deel blijft binnen de landbouw.

Door sommige mestbewerkingsprocessen kan de hoeveelheid 'dierlijke mest' toenemen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij mestvergisting. In het eindproduct digestaat zitten ook de N en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> afkomstig van co-substraten die aan de dierlijke mest worden toegevoegd om het rendement van de vergisting te verbeteren (CBS, 2012a). Ook bij compostering van mest kunnen andere producten worden toegevoegd. Met een toename of afname van de hoeveelheid dierlijke mest door deze vormen van mestbewerking is bij de bepaling van de afzet binnen en buiten de landbouw geen rekening gehouden.

#### *Export van onbewerkte mest*

De export van onbewerkte mest is het saldo van export en import (netto export). De gegevens zijn gebaseerd op vervoersbewijzen dierlijke mest. De N-export van onbewerkte mest is berekend door het geëxporteerde fosfaat te vermenigvuldigen met de gemiddelde N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding.

Bij rundveemest is alle export van onbewerkte mest beschouwd als dunne mest van melkkoeien. Alle export van nertsenmest is berekend als dunne mest (zie hiervoor). Naast export van paardenmest in de vorm van substraat en champost komt ook export voor van onbewerkte paardenmest. Ook bij deze export wordt ervan uitgegaan dat slechts een derde deel afkomstig is van landbouwbedrijven.

Onderscheid naar mestsoort in de export van 1990 is gebaseerd op Hoogeveen *et al.* (2010). Over de periode 1991-1993 is alleen de totale export bekend. Op basis van de aandelen van de mestsoorten in de export van 1990, 1994 en latere jaren, is de export in 1991-1993 beschouwd als export van vleeskuikenmest.

De export in de periode 1994-2004 is gebaseerd op de netto export in de statline-database (CBS). Van 1994 tot en met 1998 zijn alleen geëxporteerde volumina bekend. Deze zijn omgerekend naar fosfaat op basis van WUM-factoren voor mestproductie (volume) en fosfaatproductie.

---

De export in 2005 is gebaseerd op uitgangpunten van het rekenmodel voor mest en ammoniak van het LEI (Hoogeveen *et al.*, 2008), aangevuld met de export van gedroogde pluimveemest.

De cijfers over afzet buiten de landbouw door mestverwerking staan in tabel B13.4 van bijlage 13.

## 2.10 Mesttoediening

Bij de berekening van de emissie bij toepassing van mest wordt gecorrigeerd voor de mest die in de uitloop terecht komt. Bij huisvestingssystemen met uitloop wordt uitgegaan van 15% excretie in de uitloop (Oenema *et al.*, 2000).

### **Verdeling over grasland, onbeteeld en beteeld bouwland**

Uit de berekening van de mestproductie, de gasvormige verliezen in stal en opslag en de afzet buiten de landbouw wordt de hoeveelheid (ammoniakale) stikstof en fosfaat berekend die aan de bodem wordt toegediend.

De verdeling van mest uit stal en opslag over grasland en bouwland in 1990-2004 is gebaseerd op de oorspronkelijke verdeling van fosfaat berekend met voorlopers van het MAMBO-model zoals MAM. Voor 1995 en 1997 kon de verdeling van de mest niet rechtstreeks uit de MAM-resultaten worden afgeleid door het ontbreken van de fosfaathoeveelheid in weidemest. De hoeveelheid fosfaat in weidemest in 1995 is geschat op basis van de verhouding tussen totaal fosfaat en fosfaat in weidemest in 1994. Voor 1997 is de hoeveelheid fosfaat in weidemest geschat op basis van de verhoudingen tussen weidemest en de totale hoeveelheid mest in 1998 (S.M. van der Sluis, 2010.). Persoonlijke mededeling. PBL, Bilthoven).

De aandelen van de mestsoorten in de bemesting van bouwland en grasland zijn gebaseerd op resultaten van LEI-rekenmodellen over mest en ammoniak. Voor de periode 2001-2004 zijn de aandelen van de mestsoorten in de bemesting van grasland en bouwland niet bekend. Per mestsoort is het aandeel in de bemesting van grasland en bouwland via interpolatie vastgesteld.

In de rekenmodellen van LEI Wageningen UR worden de kosten voor mestafvoer geminimaliseerd op regionaal en/of bedrijfsniveau. Het resultaat daarvan is dat mestsoorten met de laagste nutriëntengehalten het dichtst bij de productielocatie worden afgezet. De mest die niet plaatsbaar is binnen de gebruiksnormen wordt geëxporteerd of verwerkt. Hierbij spelen acceptatiegraden een rol die de wettelijke maximale plaatsingsruimte beperken tot beschikbare plaatsingsruimte (Blom *et al.*, 1999). De acceptatiegraden zijn gebaseerd op de werkelijke afzet van mest. Deze gegevens zijn verkregen door middel van enquêtes of registraties van mestafzet van RVO en het LEI-Bedrijven-informatienet (BIN).

### *Onbeteeld en beteeld bouwland*

Onder invloed van regelgeving rond het gebruik van dierlijke mest is het gebruik op bouwland verschoven van het najaar naar het voorjaar. Hierdoor wordt een steeds groter deel van de mest toegediend aan bouwland met een groeiend gewas, zoals wintertarwe. Gegevens over de mesttoediening aan beteeld bouwland zijn ontleend aan gegevens die het LEI heeft berekend met de rekenmodellen MAM (tot en met 2004) en MAMBO (vanaf 2005) voor de Milieubalansen (1990-2008) en de Monitoring mestmarkt (2010-2012). De mestverdeling voor 2009 en 2013 zijn afkomstig van de bemestingsgegevens van MAMBO voor het STONE-model (Groenendijk *et al.*, 2012; 2015). Er zijn alleen gegevens toegepast over mesttoediening in wintertarwe. Gegevens over toediening op beteeld bouwland in wintergerst is niet beschikbaar. Het areaal wintergerst is overigens zeer gering ten opzichte van het areaal wintertarwe. Daarnaast kan nog toediening plaatsvinden in graszaad maar verreweg de meeste toediening vindt plaats in wintergraan. Uit de gegevens van het LEI blijkt dat tot en met 2003 de toediening in wintergraan verwaarloosbaar klein is (maximaal 1%).

De mesttoediening in 1990 van nertsen en vossen is toegevoegd aan de berekening. Deze ontbrak tot dusver in de tijdreeks omdat de landbouwtelling in 1990 deze dieren niet waarnam.

De verdeling over grasland, onbeteeld en beteeld bouwland en de aandelen van de mestsoorten is opgenomen in bijlage 14, tabel B14.1.

---

## **Mesttoedieningstechnieken**

De implementatiegraden van technieken zijn voor de gehele tijdreeks opnieuw vastgesteld waarbij de implementatiegraden op basis van de totaal toegediende mest zijn gesplitst in implementatiegraden voor dunne respectievelijk vaste mest. Dit geeft een betere aansluiting bij de vraagstelling in de landbouwtelling.

In de periode 1990-1994 zijn de implementatiegraden overgenomen uit Van der Hoek (2002). De vaste mest op bouwland is verdeeld over onderwerken in twee werkgangen en bovengronds toedienen naar rato van de totale aandelen van deze technieken. Dit betekent dat vaste mest in 1990 en 1991 vrijwel volledig bovengronds is toegediend.

In de periode 1995-1999 zijn de implementatiegraden gebaseerd op de vragen over mesttoediening in de landbouwtelling van 1995. In de landbouwtelling is alleen gevraagd naar het totaal van bovengrondse toediening op grasland zonder uitsplitsing naar dunne en vaste mest. Het totaal is gesplitst in dunne en vaste mest op basis van gegevens over mesttoediening in de landbouwtelling van 2000 waarin deze uitsplitsing wel werd gevraagd.

Bij bouwland is in 1995 bij vaste mest alleen gevraagd naar onderwerken in één werkgang en onderwerken in twee werkgangen. Aangezien onderwerken van vaste mest in één werkgang technisch niet mogelijk is en er geen gegevens zijn over bovengrondse toediening, is het aandeel onderwerken in twee werkgangen op 100% gesteld.

In de periode 2000-2004 zijn de implementatiegraden gebaseerd op uitkomsten van de landbouwtelling van 2000. Bij grasland en bouwland is afzonderlijk gevraagd naar dunne en vaste mest. Bij bouwland is voor vaste mest niet gevraagd naar de verdeling over technieken. In de vorige tijdreeks (Van Bruggen *et al.*, 2014) is de vaste mest gelijkmatig verdeeld over onderwerken en bovengronds toedienen. In de nieuwe tijdreeks is de verdeling gelijk gehouden aan 1995, met andere woorden 100% onderwerken in twee werkgangen met het argument dat onderwerken op bouwland in die periode verplicht was.

In de periode 2005-2007 zijn de implementatiegraden gebaseerd op de landbouwtelling van 2005. De gegevens in de landbouwtelling van 2005 zijn globaal. Er zijn geen afzonderlijke gegevens over toediening van vaste mest. Zowel voor bouwland als grasland zijn de ontbrekende gegevens afgeleid uit de landbouwtellingen van 2000 en 2010.

Van 2008-2013 zijn de implementatiegraden gebaseerd op de uitwerking van de landbouwtelling van 2010. De toepassing van technieken voor dunne mest en voor vaste mest zijn apart gevraagd.

Per 1 januari 2012 is de sleepvoettechniek niet meer toegestaan op zand- en lössgrond. Bij grasland op klei- en veengrond mag de sleepvoettechniek nog wel gebruikt worden. Het aandeel van de sleepvoettechniek zou dus gecorrigeerd moeten worden voor het verbod op het gebruik op zand- en lössgrond. Bij de inventarisatie naar het gebruik van toedieningstechnieken in de Landbouwtelling 2010 is geen onderscheid gemaakt naar grondsoort. Het is dus niet bekend wat het aandeel is van zand- en lössgrond in het gebruik van de sleepvoettechniek. Uit de regionale verdeling van het gebruik blijkt wel dat vooral in gebieden met klei- en veengrond deze techniek wordt toegepast, hetgeen ook vastgesteld werd door Huijsmans en Verwijs (2008). Door de bodemgesteldheid van klei- en veengrond heeft deze techniek de voorkeur boven technieken die in de grond snijden. Uit het voorgaande valt af te leiden dat de sleepvoettechniek vooral op klei- en veengrond wordt gebruikt. De implementatiegraden van de technieken zijn daarom niet gewijzigd.

Bij beteeld bouwland, ca. 15% van het areaal bouwland, wordt ervan uitgegaan dat drijfmest voor 70% door middel van zodenbemesting en voor 30% door middel van sleepvoetbemesting wordt toegediend (Huijsmans en Verwijs, 2008).

De aandelen van de toedieningstechnieken voor drijfmest en vaste mest zijn weergegeven in bijlage 14, tabel B14.2.

## **Emissiefactoren**

Om emissiefactoren vast te stellen, wordt verwezen naar Huijsmans en Schils (2009). De emissiefactor voor zodenbemesting (op grasland) is in de loop der jaren toegenomen van 10% in 1990-1993 tot 19% in 1999 en latere jaren. Over de tussenliggende periode 1994-1998 zijn geen metingen beschikbaar. Voor deze periode is de emissiefactor berekend als gemiddelde (15%) van de factoren in 1990-1993 en 1999 en later.

Voor sleufkouters is de emissiefactor berekend als gemiddelde van zodenbemesting en sleepvoetbemesting. Voor sleepslangen is de emissiefactor gelijkgesteld aan de factor voor sleepvoeten.

Voor beteeld bouwland zijn nieuwe emissiefactoren op basis van metingen vastgesteld voor zodenbemester en voor sleepvoet van respectievelijk 24% en 36% ten opzichte van de TAN in toegediende mest (Huijsmans en Hol, 2012). Deze emissiefactoren zijn ook toegepast op onbeteeld bouwland omdat het niet logisch is dat de factoren voor onbeteeld bouwland lager zijn dan die voor beteeld bouwland. De herziene emissiefactoren zijn toegepast vanaf 2004, de jaren waarin rekening is gehouden met mesttoediening op beteeld bouwland.

In 1990 en tot 1 september 1991 moest bovengronds verspreide mest uiterlijk de dag na uitrijden ondergewerkt worden. Tussen uitrijden en onderwerken zit dan maximaal 36 uur. Op basis hiervan is besloten om uit te gaan van 64% emissie voor bovengronds toedienen in 1990 en 1991 (Van Bruggen *et al.*, 2011a, bijlage 12).

Er is geen informatie over de mate waarin bij onderwerken in twee werkgangen de mest binnen 4 of 8 uur wordt ondergewerkt. Dit onderscheid wordt dan ook niet gemaakt. De gemiddelde emissiefactor voor onderwerken in twee werkgangen is berekend als gemiddelde van bovengronds en direct onderwerken.

In tabel 2.7 zijn de emissiefactoren bij mesttoediening weergegeven. Wanneer de emissiefactor van een techniek bij toepassing op bouwland ontbreekt, zoals bij zodenbemesting, is de emissiefactor gelijkgesteld aan de factor bij grasland.

**Tabel 2.7**

*Emissiefactoren bij mesttoediening (% van TAN) / Emission factors for manure application (% of TAN)*

	1990-1991	1992-1993	1994-1998	1999-heden
<b>Grasland</b>				
zodenbemester	10,0	10,0	15,0	19,0
sleufkouter	18,0	18,0	20,5	22,5
sleepvoeten en sleepslangen	26,0	26,0	26,0	26,0
bovengronds	74,0	74,0	74,0	74,0
<b>Bouwland</b>				
mestinjectie	2,0	2,0	2,0	2,0
zodenbemester				24,0
sleufkouter				30,0
sleepvoeten en sleepslangen				36,0
onderwerken in 1 werkgang	22,0	22,0	22,0	22,0
onderwerken in 2 werkgangen	46,0	46,0	46,0	46,0
bovengronds mest en sib	64,0	69,0	69,0	69,0

## 2.11 Ammoniakvervluchtiging tijdens beweiding

De berekening van ammoniakemissie tijdens beweiding is beschreven in Velthof *et al.* (2009) en Vonk *et al.* (2015). De emissiefactor is afhankelijk van het gemiddelde N-gehalte van het rantsoen van melkkoeien in de weideperiode. De berekende emissiefactor voor de TAN-excretie van melkkoeien tijdens beweiding is toegepast op de TAN-excretie tijdens beweiding van alle graasdiercategorieën. De emissiefactoren zijn weergegeven in tabel 2.8.

Tabel 2.8

*Emissiefactor voor NH<sub>3</sub>-N bij beweiding (% van TAN) / Emission factor for NH<sub>3</sub>-N during grazing (% of TAN)*

Jaar	Emissiefactor	Jaar	Emissiefactor
1990	9,4	2002	4,9
1991	10,6	2003	3,6
1992	10,9	2004	3,2
1993	9,8	2005	4,0
1994	7,6	2006	3,6
1995	9,4	2007	3,3
1996	11,0	2008	3,5
1997	8,3	2009	2,7
1998	5,0	2010	3,1
1999	5,7	2011	2,8
2000	4,4	2012	2,6
2001	6,1	2013	2,6

## 2.12 Overige N-verliezen tijdens toediening van dierlijke mest en beweiden

Om de emissie van N<sub>2</sub>O door mesttoediening te berekenen, wordt de N-toevoer via dierlijke mest naar bodem verdeeld over bovengronds uitrijden en onderwerken. Bij het laatste is de emissie van N<sub>2</sub>O hoger, omdat de condities voor nitrificatie en denitrificatie ongunstiger zijn. De toegepaste land-specifieke emissiefactoren zijn gewogen gemiddelden over bodemtypen van Nederlands onderzoek (Van Schijndel en Van der Sluis, 2011 op basis van Velthof *et al.*, 2010b). Voor NO wordt de N-toevoer via dierlijke mest naar bodem, vermenigvuldigd met de EMEP-default emissiefactor (EEA, 2013).

Voor N<sub>2</sub>O-emissie uit weidemest geldt eveneens een landspecifieke emissiefactor, gebaseerd op onderzoek van Velthof en Mosquera (2011). De emissiefactoren hierin zijn specifiek per bodemtype en landgebruik. Voor het gebruik in de Emissieregistratie zijn deze emissiefactoren geaggregeerd met behulp van MAM-bemestingsgegevens over 1990-2005 (Van Schijndel en Van der Sluis, 2011). Bij NO wordt de EMEP-default emissiefactor gehanteerd (EEA, 2013).

Een overzicht van de gebruikte emissiefactoren wordt gegeven in tabel 2.9.

Tabel 2.9

*Emissiefactoren voor N<sub>2</sub>O en NO bij mesttoediening en beweiding (kg N<sub>2</sub>O-N/NO-N per kg N-toevoer) / Emission factors for N<sub>2</sub>O and NO for manure application and grazing (kg N<sub>2</sub>O-N/NO-N per kg N supply)*

Emissiebron	Emissiefactor
N <sub>2</sub> O bovengrondse toediening	0,004
N <sub>2</sub> O onderwerken	0,009
N <sub>2</sub> O weidemest	0,033
NO mesttoediening	0,012
NO weidemest	0,012

Bronnen: Van Schijndel en Van der Sluis (2011), EEA (2009) en Velthof *et al.* (2010b).



---

## 3 Directe stikstofverliezen uit andere bronnen

De IPCC Guidelines van 2006 onderscheiden nog enkele andere bronnen voor de emissie van N<sub>2</sub>O uit landbouwbodems. Dit zijn zuiveringsslib, compost, gewasresten en organische gronden die in de hierna volgende paragrafen behandeld worden. Stikstofbinding door vlinderbloemige gewassen is in de nieuwe Guidelines geschrapt als bron van N<sub>2</sub>O-emissie.

### 3.1 Kunstmest en spuiwater van luchtwassers

#### **Ammoniak**

Op basis van de kunstmestafzet (LEI-kunstmeststatistiek) en vervluchtigingspercentages voor ammoniak per kunstmestsoort (Velthof *et al.*, 2009; Vonk *et al.*, 2015) wordt de totale ammoniak-emissie door kunstmestgebruik en een gemiddeld vervluchtiging-percentage berekend. De afzet in de landbouw is inclusief het verbruik in de glastuinbouw. De totale afzet is gecorrigeerd voor afzet bij hobbybedrijven en particulieren e.d. Er wordt geen rekening gehouden met mogelijke verschillen in het verbruik per kunstmestsoort binnen de landbouw (inclusief glastuinbouw) en buiten de landbouw door hobbybedrijven en particulieren. Het is niet bekend hoe hoog de vervluchtiging is in de glastuinbouw. Er is daarom bij alle afzet gerekend met het gemiddelde vervluchtigingspercentage van landbouw op open grond.

Spuiwater dat wordt gevormd bij de toepassing van luchtwassers is een gewilde meststof zowel in de melkveehouderij als in de akkerbouw. Het spuiwater mag niet worden toegevoegd aan mestopslagen om de vorming van het giftige diwaterstofsulfide te voorkomen. Het wordt apart van de mest toegevoerd of bij het toedienen gemengd met drijfmest. De verwachting is dat het meeste spuiwater apart van mest wordt toegediend. Er is gerekend met de gemiddelde emissiefactor voor ammoniak van kunstmest.

In Luesink *et al.* (2011, bijlage 3) is het kunstmestverbruik bij hobbybedrijven en particulieren geschat. Verder wordt aangegeven dat het verbruik bij hobbybedrijven gebaseerd is op een schatting over 2000/01. Daarbij werd uitgegaan van een areaal van 150 000 ha en een kunstmestgift die de helft bedraagt van wat eind jaren negentig gebruikelijk was op grasland. Dit komt neer op jaarlijks 12,4 miljoen kg N. Luesink *et al.* (2011) hebben het gebruik door hobbybedrijven in 2010 aangepast aan de trend in de totale kunstmestafzet.

De laatste jaren blijft de totale kunstmestafzet vrijwel gelijk maar de gemiddelde emissiefactor van kunstmest is toegenomen van 4,2% in 2011 tot 5,6% in 2013. Dit heeft vooral te maken met een afname van de hoeveelheid kalkammonsalpeter met een emissiefactor van 2,5% ten gunste van ureum met een emissiefactor van 14,3%.

Het gebruik van kunstmest en spuiwater en het gemiddelde vervluchtigingspercentage is weergegeven in bijlage 15.

#### **Overige N-verliezen**

Bij de toediening van kunstmest en spuiwater vinden eveneens verliezen van N<sub>2</sub>O en NO plaats. Voor N<sub>2</sub>O wordt een gewogen gemiddelde EF van 0,013 kg N<sub>2</sub>O-N per toegevoerde kg N gebruikt, afgeleid door Van Schijndel en Van der Sluis (2011) op basis van Velthof en Mosquera (2011). Voor NO wordt de EMEP default EF van 0,012 kg NO-N/kg N toegepast (EEA, 2013).

---

## 3.2 Compost en zuiveringsslib

Bij deze bron gaat het om GFT-compost en andere groencompost waarin geen dierlijke mest is verwerkt en slib van afvalwaterzuiveringsinstallaties.

### **Ammoniak**

Het percentage TAN van compost is vastgesteld op 9% (De Haan en Van Geel, 2013). De  $\text{NH}_3$ -N emissiefactor voor compost is vastgesteld op 69% van de toegediende TAN, gelijk aan de factor voor bovengronds toedienen van mest op bouwland. In 1990 en 1991 gold voor mest een verplichting om binnen een bepaalde tijd onder te werken maar voor compost is dit niet van toepassing.

Het percentage TAN van dun en vast zuiveringsslib is vastgesteld op respectievelijk 40,7% en 12,6% (Landwirtschaftliches Wochenblatt, 2007 nr. 28). Een schatting van de verdeling van de N in zuiveringsslib naar dun en vast slib is gemaakt op basis van de gegevens van de afzet van slib naar de landbouw ingedeeld naar drogestofgehalten (CBS, statline) en het N-gehalte van zuiveringsslib op basis van Landwirtschaftliches Wochenblatt (28/2007). Slib met minder dan 10% droge stof is beschouwd als dun slib en daarboven als steekvast slib.

De pH van dun zuiveringsslib is in de meeste studies groter dan 6,5 zodat je ammoniakemissie mag verwachten. De pH is afhankelijk van het proces. Zonder stabilisatie zal de pH neutraal tot zwak alkalisch zijn. Bij het gebruik van kalk voor slibstabilisatie ligt de pH rond 8,5. Als het slib gedefosfateerd is, kan de pH of zeer zuur (4) of juist sterk alkalisch (9) zijn.

Voor het gebruik van zuiveringsslib gelden vergelijkbare eisen als voor mest. Dit heeft geleid tot de volgende pragmatische keuzes: In 1990 en 1991 is dun slib en vast slib bovengronds toegediend met de emissiefactor voor bovengronds toedienen op bouwland. In de jaren daarna is voor dun slib zodenbemesting toegepast (bouwland) en voor vast slib onderwerken in twee werkgangen. Voor zodenbemesting op bouwland is aangenomen dat dezelfde trend naar hogere emissie heeft plaatsgevonden als op grasland (zie par. 2.10).

De  $\text{NH}_3$  uit compost en zuiveringsslib telt mee in de totale  $\text{NH}_3$  emissie voor toetsing aan NEC-plafond. Een overzicht van de cijfers over het gebruik van compost en zuiveringsslib is weergegeven in bijlage 16.

### **Overige N-verliezen**

De emissiefactor voor  $\text{N}_2\text{O}$ -N uit compost is 0,4% van de toegediende N, gelijk aan de emissiefactor voor bovengronds toegediende mest. De emissiefactor voor  $\text{N}_2\text{O}$ -N uit zuiveringsslib is in 1990 en in 1991 0,4% van de toegediende N, gelijk aan de emissiefactor voor bovengronds toegediende mest. Vanaf 1992 geldt 0,9%, gelijk aan de factor voor emissiearm toegediende mest. Voorheen werd voor zuiveringsslib de emissiefactor van 0,01 kg  $\text{N}_2\text{O}$ /kg N van Van der Hoek *et al.* (2007) toegepast. De emissiefactor voor  $\text{NO}$ -N is voor zowel compost als zuiveringsslib 1,2%.

## 3.3 Afrijpende gewassen, gewasresten en graslandvernieuwing

### **Ammoniak**

Ammoniakemissies van afrijpende gewassen en gewasresten inclusief grasland zijn voor het eerst in de berekeningen opgenomen bij de berekening van definitieve cijfers voor 2013. De emissies zijn voor de hele tijdreeks vanaf 1990 berekend. In bijlage 19 zijn de gewasarealen weergegeven.

#### *Afrijpende gewassen*

De ammoniakemissie van (afrijpende) gewassen is gedefinieerd als de totale netto emissie vanaf zaaien of planten tot het moment van oogsten. Deze emissie is door het RIVM ingeschat op

1,5 miljoen kg NH<sub>3</sub>-N gebaseerd op data van 2003 en 2008 (De Ruijter *et al.*, 2013). Dit cijfer is voor alle jaren in de tijdreeks aangehouden.

#### Gewasresten akkerbouw

Gewasresten zijn resten van gewassen die na het oogsten op het veld achterblijven. Eiwitten in de plantenresten zullen worden afgebroken waarna een deel van de vrijgekomen stikstof emitteert in de vorm van ammoniak. Als de gewasresten worden ondergewerkt stopt de ammoniakemissie. De Ruijter *et al.* (2013) hebben berekend wat de emissie is op basis van gewasarealen van akkerbouwgewassen in hectare voor de periode 2007-2009 (landbouwtelling), de hoeveelheid stikstof in gewasresten in kg N per hectare en de emissiefactor voor NH<sub>3</sub>-N in procenten van de stikstof in gewasresten. Op basis van De Ruijter *et al.* (2013) is de berekening uitgevoerd voor de arealen vanaf 1990. De hoeveelheid stikstof in gewasresten in de berekening van ammoniakemissie verschilt op dit moment van de hoeveelheid stikstof in gewasresten in de berekening van lachgasemissie. Op termijn wordt dit gelijkgetrokken. In tabel 3.1 zijn de hoeveelheid stikstof in gewasresten van akkerbouwgewassen en de emissiefactoren weergegeven.

Tabel 3.1

*Stikstof in gewasresten in N<sub>2</sub>O en NH<sub>3</sub>-berekeningen en de emissiefactor voor NH<sub>3</sub>. / Nitrogen in crop residues in N<sub>2</sub>O and NH<sub>3</sub> calculations and the NH<sub>3</sub> emission factor*

Gewas	N <sub>2</sub> O-berekening <sup>1)</sup>		NH <sub>3</sub> -berekening <sup>2)</sup>	
	N in gewasrest (kg N/ha)	Restfractie op het veld	N in gewasrest (kg N/ha)	NH <sub>3</sub> -N (% van N in gewasrest)
Wintertarwe	28	0,1	45	0
Zomertarwe	28	0,1	45	0
Wintergerst	19	0,1	19	0
Zomergerst	19	0,1	19	0
Rogge	16	0,1	16	0
Haver	19	0,1	19	0
Triticale	24	0,1	24	0
Groene erwten en schokkers (voedererwten)	74	1,0	47	4,92
Erwten (groen te oogsten)	194	1,0	170	1,63
Kapucijners	74	1,0	40	3,72
Bruine bonen	74	1,0	16	0
Veldbonen	16	1,0	19	0
Tuinbonen (droog te oogsten)	16	1,0	19	0
Graszaad (incl. klaverzaad)	28	1,0	28	0
Koolzaad incl. raapzaad	42	1,0	40	0
Karwijzaad (actueel jaar)	37	1,0	27	0
Blauwmaanzaad	20	1,0	21	0,92
Vlas	23	1,0	1	0
Pootaardappelen op zand of veen	26	1,0	85	5,79
Pootaardappelen op klei	26	1,0	85	5,79
Consumptieaardappelen op zand of veen	26	1,0	31,5	0,84
Consumptieaardappelen op klei	26	1,0	31,5	0,84
Zetmeelaardappelen, totaal	26	1,0	31,5	0,84
Suikerbieten	174	1,0	120	1,44
Voederbieten (incl. aardperen)	92	1,0	92	1,44
Luzerne	23	1,0	23	6,92
Snijmaïs + energiemais	22	0,1	22	0
Groenbemestingsgewassen	80	1,0	53	1,29
Korrelmaïs	70	1,0	56	0
Corn-cob-mix	70	1,0	56	0
Cichorei	40	1,0	59	0,93

Gewas	N <sub>2</sub> O-berekening <sup>1)</sup>		NH <sub>3</sub> -berekening <sup>2)</sup>	
	N in gewasrest (kg N/ha)	Restfractie op het veld	N in gewasrest (kg N/ha)	NH <sub>3</sub> -N (% van N in gewasrest)
Hennep	40	1,0	23	0,92
Uien (totaal)	4	1,0	19	0
Overige akkerbouwgewassen	40	1,0	40	0
Aardbeien	23	1,0	19	0
Andijvie	78	1,0	40	1,63
Asperges	24	1,0	27	6,52
Augurken (komkommerachtigen)	78	1,0	78	2,0
Bewaarkool	206	1,0	111	2,71
Bloemkool	89	1,0	132	5,59
Broccoli	89	1,0	156	5,83
Sluitkool	206	1,0	129	3,43
Knolselderij	78	1,0	75	1,13
Krotten	78	1,0	95	1,23
Sla	25	1,0	37	2,2
Prei	62	1,0	82	7,32
Schorseneren	78	1,0	46	0,53
Spinazie	62	1,0	30	1,21
Spruitkool	206	1,0	170	3,32
Stam(sperzie-)bonen	61	1,0	77	1,76
Stokbonen	61	1,0	61	1,76
Tuinbonen (groen te oogsten)	13	1,0	16	0
Was- en bospeen	99	1,0	9	0,14
Winterpeen	99	1,0	65	0,50
Witlofwortel	78	1,0	59	0,93
Overige groenten	78	1,0	78	2,7

<sup>1)</sup> Bron: Van der Hoek *et al.* (2007).

<sup>2)</sup> Bron: De Ruijter *et al.* (2013).

### Grasland

Ammoniakverliezen uit gewasresten bij grasland treden op bij het doodspuiten voorafgaand aan graslandvernieuwing en bij het maaien. De Ruijter *et al.* (2013) gaan ervan uit dat 90% van het areaal met herinzaai en doorzaai wordt doodgespoten. Bij grasland gevolgd door een akkerbouwgewas wordt 50% doodgespoten. Gegevens over het areaal blijvend grasland met herinzaai in 1990, 1993, 1996, 1999, 2002 en 2005 zijn afkomstig van het CBS. De tussenliggende jaren zijn via interpolatie afgeleid. Vanaf 2006 zijn de gegevens afkomstig van het LEI. Het percentage graslandvernieuwing kan door weersinvloeden jaarlijks behoorlijk fluctueren. Het areaal met doorzaai en het areaal dat jaarlijks wordt omgezet in bouwland zijn gebaseerd op de De Ruijter *et al.* (2013, tabel 2.4). Het areaal gemaaid grasland is afkomstig uit het CBS-onderzoek naar graslandgebruik (CBS, statline).

Bij doodspuiten in het najaar zal het N-gehalte van gras en stoppel lager zijn dan het N-gehalte van monsters vers gras. In De Ruijter *et al.* (2013) is voor de periode 2007-2009 gerekend met 24 g N/kg droge stof bij doodspuiten en 30 g N/kg droge stof voor vers gras. De verhouding tussen het jaarlijkse N-gehalte van vers gras en het gehalte van vers gras waar De Ruijter *et al.* mee rekenen wordt gebruikt om het N-gehalte van gras bij doodspuiten in het najaar af te leiden.

Het emissiepercentage bij maaiverliezen en doodspuiten wordt berekend vanuit het N-gehalte van het gras volgens de regressieformule van De Ruijter en Huijsmans (2012).

De uitgangspunten van de berekening zijn opgenomen in bijlage 17.

---

## **N<sub>2</sub>O-verliezen**

### *Gewasresten akkerbouw*

Voor het stikstofgehalte (in kg N/ha) van gewassen en de bovengrondse fractie die daarvan achterblijft op het veld worden landspecifieke getallen gebruikt (tabel 3.1). De IPCC-default emissiefactor is 0,01 kg N<sub>2</sub>O-N/kg N in gewasresten. De arealen zijn afkomstig uit de landbouwtelling (bijlage 19).

### *Graslandvernieuwing*

Bij graslandvernieuwing gaat het om het areaal blijvend grasland dat jaarlijks wordt vernieuwd door scheuren en herinzaai. Bij doorzaai zijn er geen gewasresten en dus geen N<sub>2</sub>O-emissies. Bij de omzetting van grasland in bouwland en omgekeerd treden ook emissies op maar deze worden berekend door de werkgroep Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF).

Het aandeel blijvend grasland dat jaarlijks wordt vernieuwd is weergegeven in bijlage 17. Op basis van Velthof *et al.* (2010a, tabel 5) is een N<sub>2</sub>O-N emissiefactor afgeleid van 5,5 kg N<sub>2</sub>O-N per hectare gescheurd grasland. Deze factor is het gemiddelde van N<sub>2</sub>O-emissie bij niet scheuren (2,7 kg N<sub>2</sub>O-N) en bij scheuren in het voorjaar (8,2 kg N<sub>2</sub>O-N).

## **3.4 Organische bodems**

Met het van kracht worden van de IPCC Guidelines 2006 is de berekening van N<sub>2</sub>O emissies uit organische bodems aangepast. In de vorige tijdreeks werd alleen N<sub>2</sub>O-emissie berekend voor organische gronden (histosolen) waarbij uitgegaan werd van een vast areaal van 223.000 ha met een mineralisatie van 235 kg N/ha en een emissiefactor 0,02 kg N<sub>2</sub>O-N per kg gemineraliseerde N. Volgens de nieuwe Guidelines moet N<sub>2</sub>O emissie worden berekend voor N-mineralisatie door gebruik of ontwatering van organische bodems en N-mineralisatie die gepaard gaat met verlies van organische stof door verandering in landgebruik of door gebruik van minerale bodems.

In de vorige reeks werd alleen N<sub>2</sub>O-emissie berekend over het areaal veengrond. Hier is nu het areaal moerige grond bijgekomen. De arealen veengrond en moerige grond zijn afgestemd met de Emissie-registratie-werkgroep LULUCF. Bij veengrond wordt uitgegaan van een mineralisatie van 233,5 kg N/ha en een emissiefactor van 0,02 kg N<sub>2</sub>O-N per kg gemineraliseerde N. Dit levert een emissiefactor op van 4,7 kg N<sub>2</sub>O-N/ha (Kuikman *et al.*, 2005). Bij moerige grond wordt uitgegaan van een mineralisatie van 204,5 kg N/ha en een emissiefactor van 0,02 kg N<sub>2</sub>O-N per kg gemineraliseerde N.

De N<sub>2</sub>O-emissie bij verandering van landgebruik wordt gerapporteerd door de werkgroep LULUCF.

Een overzicht van de arealen veengrond en moerige grond is weergegeven in bijlage 18.



---

## 4 Indirecte stikstofverliezen in de vorm van N<sub>2</sub>O

### **Atmosferische depositie**

Ongeacht de geografische locatie van depositie (dus ook buiten de landsgrenzen), is een lidstaat verantwoordelijk voor de indirecte emissies die ontstaan door de emissie van ammoniak en stikstof-oxiden. De hoeveelheid N-depositie, staat daarom gelijk aan de totale emissie van stikstof in de vorm van ammoniak en stikstofoxide uit stallen en mestopslagen en door emissies van landbouwbodems. Tot de emissies van landbouwbodems worden gerekend emissies tijdens beweiding van graasdieren, bij toediening van mest, kunstmest, compost en zuiveringsslib. De ammoniakemissie van afrijpende gewassen en gewasresten blijven in de Guidelines buiten beschouwing.

De toegepaste emissiefactor is de IPCC default van 0,01 kg N<sub>2</sub>O-N/kg N-depositie.

### **Uit- en afspoeling**

De berekening volgens de IPCC 2006-Guidelines verschilt van die volgens IPCC 1996. In de vorige berekening werd de N-excretie minus N-export als bron van N-aanvoer uit dierlijke mest genomen zonder aftrek van N-verliezen uit stal en opslag, bij beweiden en bij toediening. Hierdoor werd rekening gehouden met uit- en afspoeling door later optredende depositie. In de nieuwe Guidelines wordt uitgegaan van de N-aanvoer naar de bodem. Hierbij worden de volgende bronnen onderscheiden: gebruik van N in kunstmest, dierlijke mest inclusief beweiding, compost, zuiveringsslib, gewasresten inclusief graslandvernieuwing, N-toevoer uit mineralisatie van organische bodems. Overigens ontbreekt in de uitwerking van paragraaf 11.2.2.1. van de Guidelines de N-mineralisatie van organische bodems (FOS) terwijl deze wel wordt genoemd als bron in de inleidende tekst van Hoofdstuk 11.2.2. Er is van uitgegaan dat FOS wèl een bron is.

De bronnen van N-toevoer worden vermenigvuldigd met een factor voor uit- en afspoeling (Fracleach) en een emissiefactor van 0,0075 kg N<sub>2</sub>O-N per kg uit- en afgespoelde N. Deze emissiefactor is fors lager dan de emissiefactor in de vorige Guidelines van 0,025 kg N<sub>2</sub>O-N per kg uit- en afgespoelde N.





# 5 Methaanemissie door pens- en darmfermentatie en uit dierlijke mest

Emissies van methaan door de landbouw ontstaan door pens- en darmfermentatie (enterische methaanproductie) en verdere fermentatieprocessen door methanogene bacterien in de dierlijke mest.

## 5.1 Pens- en darmfermentatie

Fermentatieprocessen vinden bij herkauwers (rundvee, schapen en geiten) plaats in de pens en dikke darm, waarbij vooral pensfermentatie een grote bijdrage levert aan de methaanproductie. Bij éénmagigen (varkens en paarden) vindt dit proces alleen in de dikke darm plaats. Bij pluimvee heeft het voer een te hoge doorloopsnelheid in het dier waardoor de methanogene activiteit in de darmen niet echt op gang komt. De enterische methaanproductie is bij deze diersoort verwaarloosbaar.

Conform de IPCC Guidelines 2006 worden voor de bijdrage van de diverse te onderscheiden diercategorieën verschillende methodieken toegepast. Pens- en darmfermentatie van melkkoeien levert een significante bijdrage aan de nationale emissies (key source) en wordt daarom op landspecifieke wijze (Tier 3) gemodelleerd. Bannink (2011) geeft een beschrijving van de methodiek, waarmee jaarlijks een emissiefactor wordt berekend.

De emissie door ander rundvee dan melkkoeien wordt berekend met een landspecifieke emissiefactor (Tier 2). De berekening bestaat uit vermenigvuldiging van de bruto energieopnames (WUM-data), en de fractie hiervan die in methaan wordt omgezet (de methaanconversiefactor  $Y_m$  volgens IPCC-defaults). De methaanconversiefactor voor overig rundvee uitgezonderd witveeskalveren is gewijzigd van 6% in 6,5% voor de gehele tijdreeks. Op basis van Gerrits *et al.* (2014) is de methaanconversiefactor voor witveeskalveren afhankelijk gemaakt van het rantsoen. Tabel 5.1 laat zien dat ten opzichte van eerdere berekeningen dit een forse reductie van de enterische methaanemissie betekent. Dit is terecht omdat het rantsoen van witveeskalveren zodanig is dat de ontwikkeling van de vier magen traag op gang komt en daardoor weinig pensfermentatie optreedt. Begin jaren negentig was het rantsoen zelfs zodanig dat het witveeskalf een eenmagig dier bleef. Gaandeweg is het aandeel ruwvoer in het rantsoen toegenomen en daarmee ook de methaanproductie.

Tabel 5.1

*Methaanconversiefactor voor witveeskalveren / Methane conversion factor for white veal calves*

	Totaal kg ds/dier	Kunst- melk kg ds/dier	Overig kg ds/dier	GE <sub>km</sub> MJ/ kg ds	GE <sub>rk</sub> MJ/ kg ds	Y <sub>m, km</sub>	Y <sub>m, rk</sub>	Y <sub>m</sub>	CH <sub>4</sub> kg/dier	
									nieuw	oud
1990	611,1	611,1	0,0	21	18,45	0,3%	5,5%	0,3%	0,7	8,1
1991	611,1	611,1	0,0	21	18,45	0,3%	5,5%	0,3%	0,7	8,1
1992	611,1	611,1	0,0	21	18,45	0,3%	5,5%	0,3%	0,7	8,1
1993	611,1	611,1	0,0	21	18,45	0,3%	5,5%	0,3%	0,7	8,1
1994	611,1	611,1	0,0	21	18,45	0,3%	5,5%	0,3%	0,7	8,1
1995	646,3	611,1	35,2	21	18,45	0,3%	5,5%	0,6%	1,3	8,6
1996	646,3	611,1	35,2	21	18,45	0,3%	5,5%	0,6%	1,3	8,6
1997	645,3	611,1	34,2	21	18,45	0,3%	5,5%	0,5%	1,3	8,6
1998	696,0	645,3	50,7	21	18,45	0,3%	5,5%	0,6%	1,7	9,2
1999	704,1	649,8	54,3	21	18,45	0,3%	5,5%	0,7%	1,7	9,3
2000	704,1	649,8	54,3	21	18,45	0,3%	5,5%	0,7%	1,7	9,3

	Totaal	Kunst- melk	Overig	GE <sub>km</sub>	GE <sub>rk</sub>	Y <sub>m, km</sub>	Y <sub>m, rk</sub>	Y <sub>m</sub>	CH <sub>4</sub>	
	kg ds/dier	kg ds/dier	kg ds/dier	MJ/ kg ds	MJ/ kg ds				kg/dier	
									nieuw	oud
2001	703,1	649,8	53,3	21	18,45	0,3%	5,5%	0,6%	1,7	9,3
2002	721,6	649,8	71,8	21	18,45	0,3%	5,5%	0,8%	2,0	9,6
2003	721,6	649,8	71,8	21	18,45	0,3%	5,5%	0,8%	2,0	9,6
2004	688,3	590,4	97,9	21	18,45	0,3%	5,5%	1,0%	2,5	9,1
2005	688,3	590,4	97,9	21	18,45	0,3%	5,5%	1,0%	2,5	9,1
2006	736,2	599,4	136,8	21	18,45	0,3%	5,5%	1,2%	3,2	9,8
2007	736,2	599,4	136,8	21	18,45	0,3%	5,5%	1,2%	3,2	9,8
2008	736,2	599,4	136,8	21	18,45	0,3%	5,5%	1,2%	3,2	9,8
2009	736,2	599,4	136,8	21	18,45	0,3%	5,5%	1,2%	3,2	9,8
2010	829,8	591,3	238,5	21	18,45	0,3%	5,5%	1,7%	5,0	11,0
2011	831,9	591,3	240,6	21	18,45	0,3%	5,5%	1,7%	5,1	11,0
2012	825,7	547,2	278,5	21	18,45	0,3%	5,5%	1,9%	5,7	11,0
2013	825,7	547,2	278,5	21	18,45	0,3%	5,5%	1,9%	5,7	11,0

ds :Droge stof.

Y<sub>m, km</sub> :Methaanconversiefactor voor kunstmelk, zijnde de fractie van de bruto energie opname die door het dier wordt omgezet in CH<sub>4</sub>.

Y<sub>m, rk</sub> :Methaanconversiefactor voor ruwvoer en krachtvoer, zijnde de fractie van de bruto energie opname die door het dier wordt omgezet in CH<sub>4</sub>.

GE<sub>km</sub> :Bruto energie opname uit kunstmelk (MJ).

GE<sub>rk</sub> :Bruto energie opname uit ruwvoer en krachtvoer (MJ).

Y<sub>m</sub> :Gewogen gemiddelde methaanconversiefactor.

55,65 :Energiegehalte (MJ/kg CH<sub>4</sub>).

De bruto energie-opname door rundvee is opgenomen in bijlage 20. Een overzicht van alle emissiefactoren voor pens- en darmfermentatie is weergegeven in bijlage 21.

## 5.2 Dierlijke mest

Methaanproductie vindt met name plaats in opgeslagen dunne mest, in mindere mate in vaste mest en bij weidemest en na toedienen is de methaanproductie heel laag. Dit heeft alles te maken met het meer of minder beschikbaar zijn van zuurstof in de mest, methanogene bacteriën werken onder anaerobe omstandigheden.

De berekening van de methaanemissie uit dierlijke mest gewijzigd. In de vorige methodiek werd de emissiefactor in kg CH<sub>4</sub> per dier berekend door de hoeveelheid geproduceerde mest per dier te vermenigvuldigen met het organisch stofgehalte, het maximaal methaanproductie-potentieel (B<sub>0</sub> in m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/kg OS), de methaanconversiefactor (MCF in % van B<sub>0</sub>) en de dichtheid van methaan (0,67 kg/m<sup>3</sup>). De volledige mestproductie van een diercategorie met uitzondering van leghennen werd berekend als dunne óf vaste mest met daarnaast waar van toepassing een aandeel weidemest. De mestproductiefactoren per dier waren afkomstig van de WUM die, al naar gelang het mesttype dat kenmerkend is voor een diercategorie, alleen beschikt over productiefactoren voor dunne óf vaste mest.

Door de grote onzekerheden in het organisch stofgehalte van mest en de grove indeling van geproduceerde mest in dunne óf vaste mest, is besloten bij de invoering van de IPCC 2006 Guidelines over te stappen op een andere berekeningswijze waarbij wordt uitgegaan van de organische stofexcretie per dier (Zom, 2014; Zom en Groenestein, 2015a en 2015b). Uitgangspunt zijn de Nederlandse rekensystematieken met data van CBS (WUM) en CVB.

---

De OS-excretie van rundvee is bepaald voor 1990, 1995, 2000, 2005, 2010 en 2013. In tussenliggende jaren is geïnterpoleerd. Enige uitzondering vormen de rosé vleeskalveren. Voor deze categorie is er vanaf 2000 een waarde maar extrapolatie terug naar 1990 zou een onwaarschijnlijk hoog getal geven. De OS-excretie is daarom constant verondersteld.

De OS-excretie van varkens is bepaald voor 1995 en 2012. Tussen 1995 en 2012 is de OS-excretie geïnterpoleerd en vóór 1995 en na 2012 geëxtrapoleerd.

De OS-excretie van kippen is bepaald voor 1994 en 2013. Tussen 1994 en 2013 is geïnterpoleerd en vóór 1994 is geëxtrapoleerd. Door het ontbreken van gegevens is de OS-excretie van slachteenden en kalkoenen gelijk verondersteld aan respectievelijk vleeskuikens en vleeskuikenouderdieren ouder dan 18 weken.

De verdeling van de OS-excretie over stal en weide is door de werkgroep NEMA berekend aan de hand van het aantal stal- en weidedagen. Bij melkkoeien is ook rekening gehouden met het aantal weide-uren per dag. Bij rundvee en varkens is nu rekening gehouden met dezelfde aandelen dunne en vaste mest als bij de berekening van de N-verliezen.

Voor de kleine diercategorieën (schapen, geiten, paarden, pony's, ezels, konijnen, nertsen en vossen) is een Tier 1 methode aangehouden, met waar van toepassing weer een opsplitsing naar stal en weide aan de hand van het aantal stal- en weidedagen. Aangezien de MCF van weidemest (0,01) lager is dan de MCF van vaste mest (0,02) is de MCF als wegingsfactor toegepast bij de verdeling over stal en weide bij schapen, paarden, pony's en ezels.

In bijlage 22 is een overzicht opgenomen van de OS-excretie per dier. In bijlage 23 zijn de factoren voor  $B_0$  en MCF weergegeven met uitzondering van die diercategorieën waarvoor een Tier 1 methode is toegepast. In bijlage 24 ten slotte staan de emissiefactoren in kg CH<sub>4</sub> per dier per jaar voor dunne mest, vaste mest en weidemest.



## 6 Fijnstofemissies

Fijnstofemissies uit de landbouw komen vooral uit stallen, en bestaan uit huid-, mest-, voer- en strooiseldeeltjes. Aandelen van gebruikte stalsystemen komen uit de landbouwtelling en uit gegevens van milieuvergunningen. De emissies worden berekend door het aantal dieren per stalstelsysteem te vermenigvuldigen met emissiefactoren  $PM_{10}$  en  $PM_{2,5}$  in gram/dier/jaar. De emissiefactoren zijn gebaseerd op een meetprogramma dat tussen 2007 en 2009 door Wageningen UR Livestock Research uitgevoerd is (publicatiereeks 'Fijnstofemissie uit stallen'; Mosquera *et al.*, 2009a, 2009b, 2009c, 2010a, 2010b, 2010c and Winkel *et al.*, 2009a, 2009b, 2010). Tabel 6.1 geeft een overzicht van de stalstelsystemen en de gebruikte emissiefactoren voor  $PM_{10}$  en  $PM_{2,5}$ .

Tabel 6.1

*Emissiefactoren voor  $PM_{10}$  en  $PM_{2,5}$  uit stallen (g/dier/jaar) / Emission factors for  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$  from animal housing (g/animal/year)*

	Stalsysteem	$PM_{10}$	$PM_{2,5}$
<b>Melkvee</b>			
Vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	traditioneel	37,7	10,4
Mannelijk jongvee jonger dan 1 jaar	traditioneel	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	traditioneel	37,7	10,4
Mannelijk jongvee, 1-2 jaar	traditioneel	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	traditioneel	117,8	32,5
Melk- en kalfkoeien	grup	80,8	22,3
	ligbox beweiden	117,8	32,5
	ligbox opstallen	147,5	40,6
Fokstieren	traditioneel	170,1	46,8
<b>Vleesvee</b>			
Witvleeskalveren	traditioneel	35,7	9,8
	luchtwater	25,0	6,9
Rosévleeskalveren	traditioneel	35,7	9,8
	luchtwater	25,0	6,9
Vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar	traditioneel	37,7	10,4
Mannelijk jongvee (incl. ossen) jonger dan 1 jaar	traditioneel	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jaar	traditioneel	37,7	10,4
Mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jaar	traditioneel	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 2 jaar en ouder	traditioneel	86,2	23,8
Mannelijk jongvee (incl. ossen), 2 jaar en ouder	traditioneel	170,1	46,8
Zoog-, mest- en weidekoeien	traditioneel	86,2	23,8
<b>Varkens</b>			
Biggen	traditioneel	81,2	2,1
	luchtwater	56,8	1,5
	combiluchtwater	24,4	0,6
Vleesvarkens	traditioneel	156,2	7,3
	luchtwater	109,3	5,1
	combiluchtwater	46,9	2,2
Opfokvarkens	traditioneel	156,2	7,3
	luchtwater	109,3	5,1
	combiluchtwater	46,9	2,2
Guste en dragende zeugen	traditioneel	180,4	14,2
	luchtwater	126,3	9,9
	combiluchtwater	54,1	4,3
Zeugen bij biggen	traditioneel	409,6	21,8

	Stalsysteem	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
	luchtwater	286,7	15,2
	combiluchtwater	122,9	6,5
Opfokberen	traditioneel	156,2	7,3
	luchtwater	109,3	5,1
	combiluchtwater	46,9	2,2
Dekberen	traditioneel	186,3	16,0
	luchtwater	130,4	11,2
	combiluchtwater	55,9	4,8
<b>Pluimvee</b>			
Vleeskuikens	traditioneel	26,8	2,0
	chemische luchtwater	18,8	1,4
	biologische luchtwater	8,0	0,6
Ouderdieren van slachtrassen, jonger dan 18 weken	grondhuisvesting	17,0	1,3
	chemische luchtwater	11,9	0,9
Ouderdieren van slachtrassen, 18 weken en ouder	kooihuisvesting	8,7	1,8
	grondhuisvesting + volière	49,1	3,8
	chemische luchtwater	34,4	2,7
	biologische luchtwater	14,7	1,1
Leghennen, jonger dan 18 weken	batterijhuisvesting	2,2	0,4
	batterij met luchtwater	1,5	0,3
	grondhuisvesting	34,8	1,7
	volièrehuisvesting	26,9	1,6
	chemische luchtwater	24,4	1,2
	biologische luchtwater	10,4	0,5
Leghennen, 18 weken en ouder	batterijhuisvesting	5,4	1,1
	batterij met luchtwater	3,8	0,8
	verrijkte kooi/kolonie	24,0	2,3
	grondhuisvesting	87,1	4,2
	volièrehuisvesting	67,3	4,0
	chemische luchtwater	61,0	2,9
	biologische luchtwater	26,1	1,3
Vleeseenden	traditioneel	87,1	4,2
Vleeskalkoenen	traditioneel	95,1	44,6
Kalkoenunderdieren jonger dan 7 maanden	traditioneel	177,0	83,0
Kalkoenunderdieren 7 maanden en ouder	traditioneel	240,8	112,9
Konijnen (voedsters)	traditioneel	10,7	2,1
Nertsen (moederdieren)	traditioneel	8,1	4,2
Vossen (moederdieren)	traditioneel		
Geiten	traditioneel	19,0	5,7
Paarden*	traditioneel	180,0	120,0
Pony's*	traditioneel	180,0	120,0

\* Deze emissiefactoren zijn de default emissiefactoren uit de EMEP Guidelines (EEA, 2013).

Bron: Wageningen UR Livestock Research.

Voor emissies die ontstaan tijdens de teelt van gewassen, worden EMEP default emissie-factoren gebruikt (EEA, 2013). De fijnstofemissies uit andere bronnen (hooien en het gebruik van krachtvoer, kunstmest en bestrijdingsmiddelen) wordt geschat op basis van de studie van Chardon en Van der Hoek (2002). Tabel 6.2 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 6.2

*Emissiefactoren fijn stof van gewassen en geschatte totale emissie voor andere bronnen / Emission factors for particulate matter from crops and added estimates for other sources*

	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
<b>Emissiefactor (kg/ha)</b>		
Tarwe	1,49	0,212
Gerst	1,25	0,168
Rogge	1,15	0,149
Haver	1,78	0,251
Overige gewassen	0,25	0,015
<b>Geschatte emissie in Nederland (ton/jaar)</b>		
Hooi	6,0	1,2
Krachtvoer	90,0	18,0
Kunstmest	105,0	21,0
Bestrijdingsmiddelen	125,0	25,0

Bron: EEA (2009), Chardon en Van der Hoek (2002).



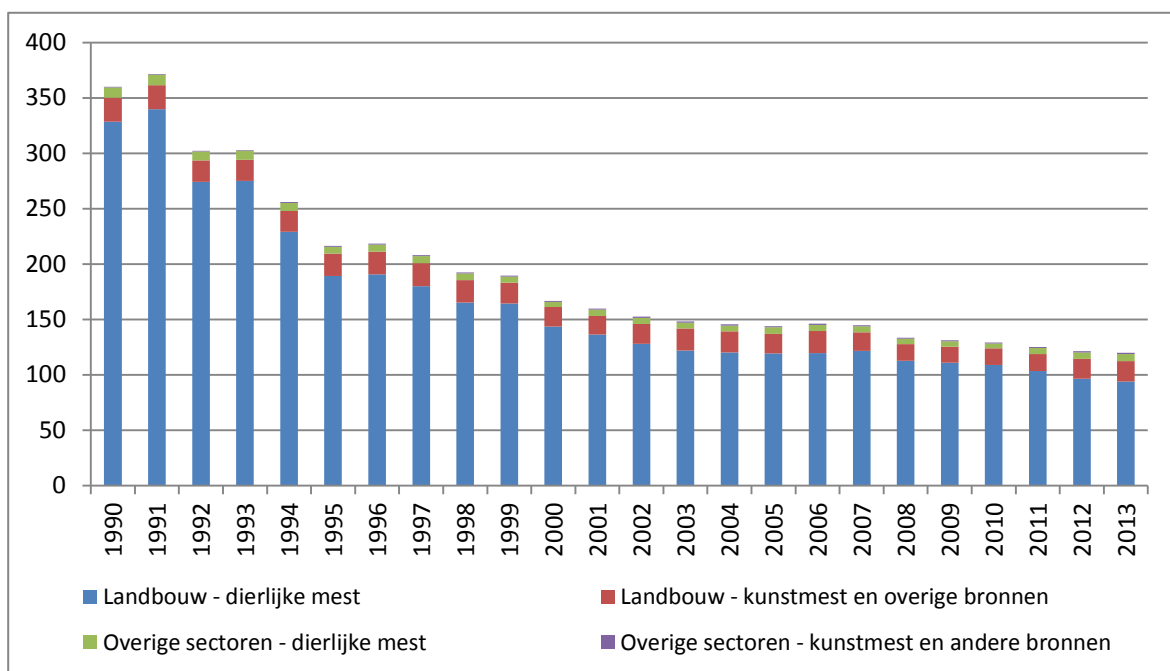


# 7 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de NEMA-berekeningen voor achtereenvolgens ammoniak, overige N-emissies (N<sub>2</sub>O en NO), methaan en fijn stof besproken.

## 7.1 Ammoniakemissies

Figuur 7.1 toont de emissie van ammoniak in de landbouw en bij hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen naar emissiebron: dierlijke mest, kunstmest (inclusief spuiwater) en andere bronnen zoals zuiveringsslib, compost, afrijpende gewassen en gewasresten.



**Figuur 7.1:** Ammoniakemissie uit dierlijke mest en uit andere bronnen in de landbouw en in overige sectoren (mLn. kg NH<sub>3</sub>) / *Ammonia emissions from livestock manure and fertilizer in agriculture and other sectors (mLn. kg NH<sub>3</sub>).*

In tabel 7.1 is de ammoniakemissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen in de landbouw gesplitst naar diercategorie en naar de plaats waar de emissie optreedt zoals stal en opslag, beweiding en mesttoediening. In de tabel zijn ook de cijfers van de vorige reeks (Van Bruggen *et al.*, 2014) weergegeven.

Eerder gepubliceerde cijfers over de periode 1990-2012 in Van Bruggen *et al.* (2014) zijn in verband met de implementatie van nieuwe IPCC Guidelines (IPCC, 2006) en nieuwe wetenschappelijke inzichten gewijzigd. De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd (zie hoofdstuk 2):

- Nieuwe, hogere ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van vleesvarkens.
- Nieuwe, hogere ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van vleeskalveren.
- Spltsing van bouwland in onbeteeld en beteeld bouwland.
- Herziene, hogere emissiefactoren voor zodenbemesting en sleepvoetbemesting bij onbeteeld en beteeld bouwland.
- Hogere emissiefactoren voor overige stikstofverbindingen uit in de stal geproduceerde dunne mest van rundvee en varkens en lagere emissiefactoren voor overige stikstofverbindingen uit vaste

mest. Per saldo vallen de verliezen van overige stikstofverbindingen uit in de stal geproduceerde mest door het gebruik van nieuwe IPCC-factoren lager uit.

- Nieuwe bronnen van ammoniak- en lachgasemissie zijn toegevoegd zoals afrijping van gewassen, gewasresten inclusief graslandvernieuwing, het gebruik van compost en zuiveringsslib, moerige gronden.

De eerder gepubliceerde cijfers over de ammoniakemissie uit de landbouw, bij hobbybedrijven, particulieren en vanuit natuurterreinen vallen door de hiervoor genoemde aanpassingen hoger uit. Het cijfer van 2012 werd ruim 10% hoger, van 108 naar 120 miljoen kg NH<sub>3</sub>.

Tabel 7.1

*Ammoniakemissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen in de landbouw (mln. kg NH<sub>3</sub>) berekend voor 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) en berekend voor 1990-2013 [2] (dit rapport) / Ammonia emissions from livestock manure and fertilizer in agriculture (mln. kg NH<sub>3</sub>) calculated for 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) and calculated for 1990-2013 [2] (this report).*

	1990		2010		2012		2013
	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[2]
<b>Rundvee</b>	183,9	184,3	58,2	59,1	52,6	54,6	56,1
stal en opslag	34,4	32,1	26,2	27,0	24,6	25,4	26,5
weiden	16,0	16,0	1,6	1,6	1,0	1,0	1,0
mesttoediening	133,5	136,1	30,3	30,4	27,1	28,2	28,6
<b>Schapen, geiten en paarden</b>	4,0	4,4	2,7	3,1	2,5	3,0	2,9
stal en opslag	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
weiden	1,8	1,8	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
mesttoediening	1,1	1,6	1,3	1,7	1,2	1,6	1,6
<b>Varkens</b>	98,3	102,0	25,3	31,8	20,6	26,0	22,8
stal en opslag	34,7	49,2	18,2	23,5	15,0	18,7	14,6
mesttoediening	63,5	52,8	7,1	8,3	5,6	7,3	8,2
<b>Pluimvee, konijnen en pelsdieren</b>	32,8	37,9	14,5	15,0	12,6	12,9	12,2
stal en opslag	16,3	16,8	13,1	13,3	11,8	12,0	11,0
mesttoediening	16,5	21,1	1,4	1,8	0,8	0,9	1,3
<b>Totaal dierlijke mest</b>	319,0	328,6	100,7	109,0	88,3	96,5	94,1
stal en opslag	86,5	99,2	58,7	64,9	52,5	57,2	53,2
weiden	17,8	17,8	1,9	1,9	1,2	1,2	1,3
mesttoediening	214,7	211,6	40,1	42,2	34,7	38,1	39,7
Kunstmest inclusief spuiwater	13,9	13,9	10,2	10,2	13,6	13,7	13,6
Zuiveringsslib en compost		1,6		0,5		0,5	0,5
Afrijping gewassen en gewasresten		6,0		4,3		3,9	4,1
<b>Totaal</b>	332,9	350,1	110,9	123,9	102,0	114,6	112,3

### Landbouw

In 2013 nam de stikstofuitscheiding toe met 2,6 procent ten opzichte van 2012. Desondanks daalde de ammoniakemissie in de landbouw met 2 procent van 114,6 miljoen kg NH<sub>3</sub> in 2012 tot 112,3 miljoen kg in 2013. De belangrijkste oorzaak voor deze daling is een groter aandeel emissie-arme huisvesting bij varkens en pluimvee. Emissie uit stal en opslag levert de grootste bijdrage aan de ammoniakemissie uit de landbouw. Deze emissie daalde in 2013 met 4,0 miljoen kg tot 53,2 miljoen kg NH<sub>3</sub>. De emissie bij mesttoediening nam in 2013 toe met 1,6 miljoen kg tot 39,7 miljoen kg. Veranderingen in de emissie bij mesttoediening worden bepaald door veranderingen in stikstofuitscheiding, verliezen in stal en opslag, afzet van mest buiten de Nederlandse landbouw en de

verdeling van mest over grasland en bouwland. De emissie bij beweiding levert met iets meer dan 1 miljoen kg NH<sub>3</sub> nog maar een kleine bijdrage aan de emissie uit dierlijke mest.

Het totale kunstmestgebruik liep in 2013 weliswaar iets terug maar door wijzigingen in de gebruikte kunstmestsoorten bleef de ammoniakemissie uit kunstmest vrijwel gelijk. De omvang van de ammoniakemissie uit overige bronnen zoals het gebruik van zuiveringsslib en compost en door afrijping van gewassen en gewasresten is ongeveer 4 miljoen kg NH<sub>3</sub>.

### **Hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen**

De ammoniakemissie buiten de landbouw bestaat uit een aantal bronnen. Voor bemesting van landbouwgrond van hobbybedrijven en voor terreinen bij particulieren wordt gebruik gemaakt van dierlijke mest uit de landbouw en van kunstmest. Daarnaast wordt het aantal paarden en pony's bij hobbybedrijven en particulieren geschat op 300 000 dieren. Ten slotte vindt ook emissie plaats in natuurterreinen door begrazing met vee van landbouwbedrijven en door enige afzet van mest uit mestopslagen van landbouwbedrijven.

De ammoniakemissie van hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen is voor enkele jaren weergegeven in tabel 7.2. In vergelijking met de vorige reeks is de emissie bij mesttoediening toegenomen. De verklaring hiervoor is het gebruik van hogere emissiefactoren voor zodenbemesting en sleepvoetbemesting bij bouwland. Daarnaast leiden lagere verliezen van overige stikstofverbindingen uit vaste mest door het gebruik van nieuwe IPCC factoren ertoe dat er meer stikstof in de mest aanwezig is bij uitrijden.

Tabel 7.2

*Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest bij hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen (mln. kg NH<sub>3</sub>) berekend voor 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) en berekend voor 1990-2013 [2] (dit rapport) / Ammonia emissions from animal manure and fertilizer at hobby farms, private parties and nature areas (mln. kg NH<sub>3</sub>) calculated for 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) and calculated for 1990-2013 [2] (this report)*

	1990		2010		2012		2013	
	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]
Hobbybedrijven en particulieren	8,9	9,2	3,2	3,9	4,4	5,1	5,8	5,8
stal en opslag	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
weiden	0,7	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
mesttoediening	6,9	7,2	1,8	2,5	3,1	3,8	4,4	4,4
Natuurterreinen	0,0	0,0	0,5	0,4	0,7	0,7	0,7	0,7
<b>Totaal dierlijke mest</b>	<b>8,9</b>	<b>9,2</b>	<b>3,7</b>	<b>4,4</b>	<b>5,1</b>	<b>5,8</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>
Kunstmest	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9
Compost		0,0		0,2		0,1		0,1
<b>Totaal</b>	<b>9,5</b>	<b>9,8</b>	<b>4,4</b>	<b>5,2</b>	<b>6,0</b>	<b>6,8</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>

## 7.2 N<sub>2</sub>O en NO-emissies

In tabel 7.3 (lachgas) en tabel 7.4 (stikstofoxide) is voor enkele jaren een overzicht van de emissies gegeven met verschillen tussen de vorige en de huidige reeks. In beide tabellen wordt het effect van nieuwe IPCC-factoren op de emissies uit mestopslagen en bij uit- en afspoeling duidelijk zichtbaar, zie ook hoofdstuk 4.

Tabel 7.3

Lachgasemissies vanuit de landbouw (mln. kg N<sub>2</sub>O) berekend voor 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) en berekend voor 1990-2013 [2] (dit rapport) / Nitrous oxide emissions from agriculture (mln. kg N<sub>2</sub>O) calculated for 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) and calculated for 1990-2013 [2] (this report)

	1990		2010		2012		2013
	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[2]
Opslag vaste mest	3,1	0,5	2,7	0,4	2,7	0,4	0,4
Opslag dunne mest	0,8	1,3	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0
Toediening van dierlijke mest	2,6	2,5	4,1	4,2	3,9	4,0	4,1
Weidemest van graasdieren	10,2	10,2	4,2	4,2	3,4	3,4	3,5
Toediening van kunstmest	8,4	8,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4
Gebruik zuiveringsslib	0,1	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0
Gebruik van compost		0,0		0,0		0,0	0,0
Emissies t.g.v. stikstofbinding door vlinderbloemigen	0,1		0,1		0,1		
Emissies t.g.v. gewasresten	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Emissies t.g.v. graslandvernieuwing		0,5		0,2		0,2	0,1
Emissies t.g.v. organische bodems	1,6	2,8	1,6	2,6	1,6	2,6	2,6
Emissies indirect t.g.v. atmosferische depositie	4,7	4,8	1,6	1,7	1,5	1,6	1,6
Emissies indirect t.g.v. N-uit- en afspoeling	6,2	2,1	3,3	1,1	3,1	1,1	1,1
<b>Totaal</b>	<b>38,2</b>	<b>33,7</b>	<b>23,1</b>	<b>20,4</b>	<b>21,7</b>	<b>19,2</b>	<b>19,3</b>

Tabel 7.4

Stikstofoxide-emissies vanuit de landbouw (mln. kg NO) berekend voor 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) en berekend voor 1990-2013 [2] (dit rapport) / Nitrogen monoxide emissions from agriculture (mln. kg NO) calculated for 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) and calculated for 1990-2013 [2] (this report)

	1990		2010		2012		2013
	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[2]
Mestopslag	5,2	2,4	4,4	1,9	4,4	1,9	1,9
Toedienen van kunstmest	10,6	10,6	5,8	5,7	5,7	5,6	5,5
Toedienen van dierlijke mest	10,6	10,4	7,7	7,6	7,3	7,3	7,5
Weidemest van graasdieren	5,0	5,0	2,1	2,1	1,7	1,7	1,7
Toedienen van zuiveringsslib en compost		0,2		0,2		0,2	0,2
<b>Totaal</b>	<b>31,4</b>	<b>28,7</b>	<b>20,0</b>	<b>17,5</b>	<b>19,1</b>	<b>16,7</b>	<b>16,9</b>

Over de jaren zijn de emissies van N<sub>2</sub>O en NO uit mestopslag gedaald, in lijn met de lagere aantallen dieren. Deze daling was bij pluimvee minder evenredig met het aantal dieren omdat vooral bij leghennen een omschakeling plaatsvond van natte naar droge mest waarbij iets meer nitrificatie en denitrificatie optreedt. Bij het toedienen van dierlijke mest is de lachgasemissie gestegen vanwege het verplicht worden van onderwerken. Lachgasemissies bij onderwerken zijn meer dan twee keer zo hoog (zie ook tabel 2.9). De indirecte emissies van lachgas (als gevolg van atmosferische depositie en uit- en afspoeling) zijn gedaald door de afname van emissies van ammoniak en stikstofoxide.

## 7.3 Methaanemissies

Eerder gepubliceerde cijfers over de periode 1990-2012 in Van Bruggen et al. (2014) zijn in verband met de implementatie van nieuwe IPCC Guidelines (IPCC, 2006) en nieuwe wetenschappelijke inzichten gewijzigd. De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd:

- Nieuwe methaanconversiefactoren ( $Y_m$ ) voor rundvee uitgezonderd melkkoeien. Voor witvleeskalveren wordt een landspecifieke factor gebruikt en voor de overige runderen de nieuwe IPCC default waarde.
- Nieuwe berekening voor methaan uit mest op basis van berekende organische stofexcreties in plaats van mestvolumes en gemeten organische stofgehalte van mest.

In tabel 7.5 is een overzicht gegeven van methaanemissies ten gevolge van pens- en darmfermentatie en mestmanagement.

Tabel 7.5

*Methaanemissies uit de landbouw (mln. kg CH<sub>4</sub>) berekend voor 1990-2012 [1] (Van Bruggen et al., 2014) en berekend voor 1990-2013 [2] (dit rapport) / Methane emissions from agriculture (mln. kg CH<sub>4</sub>) calculated for 1990-2012 [1] (van Bruggen et al., 2014) and calculated for 1990-2013 [2] (this report)*

	1990		2010		2012		2013
	[1]	[2]	[1]	[2]	[1]	[2]	[2]
<b>Pens- en darmfermentatie</b>							
Melkkoeien Noordwest	94,2	94,2	79,4	79,4	80,5	79,6	83,3
Melkkoeien Zuidoost	113,0	113,0	109,9	109,9	109,8	109,8	115,6
Rundvee jongvee, vleeskalveren + stieren	107,8	112,1	80,9	83,3	78,2	81,1	83,6
Zoog- en weidekoeien	7,8	8,4	8,3	9,0	7,2	7,8	6,6
Schapen	13,6	13,6	9,0	9,0	8,3	8,3	8,3
Geiten	0,3	0,3	1,8	1,8	2,0	2,0	2,1
Paarden	6,7	6,7	7,9	7,9	7,8	7,8	7,7
Varkens	20,9	20,9	18,4	18,4	18,4	18,4	18,3
Ezels	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal</b>	<b>364,2</b>	<b>369,1</b>	<b>315,7</b>	<b>318,8</b>	<b>312,1</b>	<b>314,8</b>	<b>325,5</b>
<b>Mestmanagement</b>							
Rundvee, mestopslag	73,8	71,2	81,8	78,0	85,1	80,8	84,5
Schapen, mestopslag	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geiten, mestopslag	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Paarden, mestopslag	1,0	0,4	1,1	0,5	0,7	0,4	0,4
Ezels, mestopslag	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Varkens, mestopslag	54,9	139,6	51,2	91,0	36,0	86,3	83,5
Pluimvee, mestopslag	13,1	18,6	2,3	3,2	1,9	2,8	2,7
Konijnen en pelsdieren, mestopslag	0,1	0,4	0,1	0,7	0,2	0,7	0,7
Weidemest van graasdieren	2,3	2,5	1,1	1,6	1,0	1,4	1,4
<b>Totaal</b>	<b>145,4</b>	<b>232,8</b>	<b>137,9</b>	<b>174,9</b>	<b>125,1</b>	<b>172,4</b>	<b>173,3</b>

Bij pens- en darmfermentatie, zijn de geleidelijk lager wordende emissies het gevolg van afnemende dieraantallen en hogere producties per dier. Voor mestmanagement geldt dat er een verschuiving plaatsvindt tussen weide- en stalmest bij rundvee. Omdat (dunne) mest een veel hogere CH<sub>4</sub>-emissie heeft dan weidemest, neemt de emissie hier per saldo toe. Gedurende de tijdreeks, zijn bij leghennen stalsystemen met dunne mest vrijwel volledig vervangen door systemen met vaste mest (en dus lagere emissies).

## 7.4 Fijnstofemissies

In tabel 7.6 wordt een overzicht gegeven van de fijnstofemissies uit landbouw (zowel PM<sub>10</sub> als PM<sub>2,5</sub>).

Tabel 7.6

*Fijnstofemissies uit de landbouw (x 1 000 kg PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) / Particulate matter emissions from agriculture (x 1 000 kg PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)*

	1990	2000	2010	2012	2013
<b>PM<sub>10</sub></b>					
Huisvestingssystemen:					
rundvee en andere graasdieren	494	402	394	391	402
varkens	1 679	1 575	1 371	1 225	1 204
pluimvee, konijnen en pelsdieren	1 759	2 480	3 608	4 061	4 189
Krachtvoeraanvoer op het bedrijf	90	90	90	90	90
Kunstmestaanvoer en verwerking op het bedrijf	105	105	105	105	105
Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen	125	125	125	125	125
Oogstwerkzaamheden van hooi en akkerbouwgewassen	444	444	436	424	427
<b>Totaal</b>	<b>4 696</b>	<b>5 220</b>	<b>6 129</b>	<b>6 421</b>	<b>6 543</b>
<b>PM<sub>2,5</sub></b>					
Huisvestingssystemen:					
rundvee en andere graasdieren	162	140	140	138	141
varkens	80	75	64	57	56
pluimvee, konijnen en pelsdieren	199	256	283	292	300
Krachtvoeraanvoer op het bedrijf	18	18	18	18	18
Kunstmestaanvoer en verwerking op het bedrijf	21	21	21	21	21
Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen	25	25	25	25	25
Oogstwerkzaamheden van hooi en akkerbouwgewassen	50	49	49	48	48
<b>Totaal</b>	<b>556</b>	<b>584</b>	<b>601</b>	<b>599</b>	<b>609</b>

De emissies uit huisvesting van rundvee en andere graasdieren zijn sinds 1990 over het algemeen gedaald, overeenkomstig de lagere aantallen dieren. Uitzonderingen zijn vleeskalveren, geiten en paarden. De emissies uit varkensstallen daalde eveneens. Hier speelt de toenemende implementatie van luchtwassers ook een rol.

De fijnstofemissies uit huisvesting van pluimvee, konijnen en pelsdieren steeg daarentegen. Dat komt enerzijds door een toename van het aantal konijnen en nertsen, maar het grootste effect wordt veroorzaakt door de huisvesting van leghennen. Stalsystemen met dunne mest en een lage fijnstofemissie zijn volledig vervangen door systemen met vaste mest met hogere emissies van fijn stof.

---

## 8 Conclusies

### **Ammoniak**

De herberekening van ammoniakemissies voor de periode 1990-2012 levert voor alle jaren hogere emissies ten opzichte van de vorige reeks (Van Bruggen *et al.*, 2014). De belangrijkste oorzaken hiervoor zijn:

- Nieuwe, hogere emissiefactoren voor huisvesting van vleesvarkens.
- Nieuwe, hogere emissiefactoren voor huisvesting van vleeskalveren.
- Splitsing van bouwland in onbeteeld en beteeld bouwland.
- Herziene, hogere emissiefactoren voor zodenbemesting en sleepvoetbemesting bij onbeteeld en beteeld bouwland.
- Hogere emissiefactoren voor overige stikstofverbindingen uit in de stal geproduceerde dunne mest van rundvee en varkens en lagere emissiefactoren voor overige stikstofverbindingen uit vaste mest. Per saldo vallen de verliezen van overige stikstofverbindingen uit in de stal geproduceerde mest door het gebruik van nieuwe IPCC-factoren lager uit.
- Nieuwe bronnen van ammoniakemissie zijn toegevoegd zoals afrijping van gewassen, gewasresten inclusief graslandvernieuwing, het gebruik van compost en zuiverings-slib en moerige gronden.

De ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in de landbouw nam per saldo af van 114,6 miljoen kg in 2012 (nieuwe reeks) tot 112,3 miljoen kg in 2013. Deze daling komt volledig voor rekening van dierlijke mest. Hoewel de stikstofexcretie in 2013 door uitbreiding van de melkveestapel toenam van 461 tot 473 miljoen kg zorgde de toename van emissiearme huisvesting bij varkens en pluimvee voor een netto daling van de ammoniakemissie uit stallen en mestopslagen met 4,0 miljoen kg. De emissie bij het toedienen van mest in de landbouw nam in 2013 toe met 1,6 miljoen kg NH<sub>3</sub>.

De ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest buiten de landbouw (hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen) nam van 2012 naar 2013 licht toe van 6,8 tot 7,5 miljoen kg NH<sub>3</sub>. De belangrijkste oorzaak is een betere toerekening van de afzet van mestkorrels aan buitenland en aan particulieren zoals tuincentra.

Sinds 1990 is de ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest met bijna 70% gedaald, vooral door een lagere stikstofuitscheiding door landbouwhuisdieren en het gebruik van emissiearme toedieningstechnieken.

### **Lachgas**

De N<sub>2</sub>O-emissie was in 2013 met 19,3 miljoen kg vrijwel gelijk aan de emissie in 2012 (19,2). De emissie van lachgas daalde sinds 1990 met ca. 40%. Deze daling is minder sterk dan bij ammoniak vanwege hogere emissies door emissiearme toedienen van mest en door de omschakeling van stalsystemen met dunne naar vaste mest bij pluimvee.

### **Methaan**

Door de gewijzigde berekeningsmethode van methaanemissie uit mestmanagement (paragraaf 7.3) is de methaanemissie over de periode 1990-2012 in de nieuwe reeks duidelijk hoger. De grootste verschillen zitten bij varkensmest. Door de herberekening veranderde bijvoorbeeld het cijfer voor de methaanemissie uit varkensmest in 2012 van 36,0 in 86,3 miljoen kg.

De totale emissie van methaan in de nieuwe, herberekende reeks steeg van 487 miljoen kg in 2012 tot 499 miljoen kg in 2013. De belangrijkste oorzaak is de toegenomen methaanemissie uit pens- en darmfermentatie van rundvee door uitbreiding van de melkveestapel.

Tussen 1990 en 2013 daalde de emissie van methaan met 17%, wat vrijwel geheel verklaard kan worden door een afname in de dieraantallen.

### **Fijn stof**

De emissie van fijn stof nam licht toe van 6,4 miljoen kg PM<sub>10</sub> in 2012 tot 6,5 miljoen kg in 2013 door toename van het aantal leghennen. De emissie van PM<sub>2,5</sub> bedroeg in beide jaren 0,6 miljoen kg.





---

# Referenties

- Aarnink, A.J.A., J.M.G. Hol, A.G.C. Beurskens & M.J.M. Wagemans (2005). Ammoniakemissie en mineralenbelasting op de uitloop van leghennen. Rapport 337. Agrotechnology & Food Innovations B.V. Wageningen.
- Aarnink, A.J.A., J.M. G. Hol & A.G.C. Beurskens (2006). Ammonia emission and nutrient load in outdoor runs of laying hens. NJAS 54(2) 223-224. Wageningen UR, Wageningen.
- Aeger (2007). Proceedings of the EAGER workshop solid manure in Darmstadt. Darmstadt, Aeger, 2007.
- Amon, B. Th. Amon, J. Boxberger & Ch. Alt (2001). Emissions of NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O and CH<sub>4</sub> from dairy cows housed in a farmyard manure tying stall (housing, manure storage, manure spreading). Nutrient Cycling in Agroecosystems 60, 103-113.
- Bannink, A. (2011). Methane emissions from enteric fermentation by dairy cows, 1990-2008. Background document on the calculation method and uncertainty analysis for the Dutch National Inventory Report on Greenhouse Gas emissions. WOt-werkdocument 265, WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Bikker, P., M.M. van Krimpen & G.J. Remmelink (2011). Stikstofverteerbaarheid in voeders voor landbouwhuisdieren; Berekeningen voor de TAN-excretie. WOt-werkdocument 224. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Blom, J.C., H. Leneman, M.M. van Eerd, H.G. van der Meer, H.J. Westhoek, J. Janssen, I.G.A.M. Noij, N.J.P. Hoogervorst en O.M. Knol (1999). STONE Werkgroep Mestverdeling. Den Haag, LEI Wageningen UR, Interne nota.
- CBS (2009). Huisvesting van landbouwhuisdieren 2008 (C. van Bruggen). [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl).
- CBS (2011). Huisvesting van varkens en pluimvee 2010 (C. van Bruggen). [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl).
- CBS (2012a). Co-vergisting van dierlijke mest 2006-2011 (C. van Bruggen). [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl).
- CBS (2012b). Huisvesting van landbouwhuisdieren 2012 (C. van Bruggen). [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl).
- CBS (2013). Dierlijke mest en mineralen 2012 (C. van Bruggen). [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl).
- CBS (2014). Dierlijke mest en mineralen 2013 (C. van Bruggen en F. Faqiri). [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl).
- Chardon W.J. & K.W. van der Hoek (2002). Berekeningsmethode voor de emissie van fijn stof vanuit de landbouw. Alterra-rapport 682/RIVM-rapport 773004014. Alterra/RIVM, Wageningen/Bilthoven.
- De Haan, J.J. & W. van Geel (2013). Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentengewassen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Wageningen UR, Wageningen.
- De Ruijter, F.J. & J.F.M. Huijsmans (2012). Ammonia emission from crop residues: quantification of ammonia volatilization based on crop residue properties. Report 470. Plant Research International Wageningen UR, Wageningen.
- De Ruijter, F.J., J.F.M. Huijsmans, M.C. van Zanten, W.A.H. Asman & W.A.J. van Pul (2013). Ammonia emissions from standing crops and crop residues. Contribution to total ammonia emissions in the Netherlands. Report 535. Plant Research International – Wageningen UR, Wageningen.
- EEA (2013). EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Technical report No 12/2013. European Environment Agency, Copenhagen.
- Gerrits, W.J.J., J. Dijkstra & A. Bannink (2014). Methaanproductie bij witvleeskalveren. Livestock Research Report 813. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen.
- Groenendijk, P., L.V. Renaud, O.F. Schoumans, H.H. Luesink, T.J. de Koeijer & G. Kruseman (2012). MAMBO- en STONE-resultaten van rekenvarianten. Evaluatie Meststoffenwet 2012: eindrapport ex-ante. Alterra-rapport 2317. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Groenendijk, P., L.V. Renaud, C. van der Salm, H.H. Luesink, P.W. Blokland & T.J. de Koeijer (2015). Nitraat en N- en P-uitspoeling bij de gebruiksnormen van het 5<sup>e</sup> NAP. Modelberekeningen met MAMBO en STONE. Alterra-rapport 2647. Alterra Wageningen UR, Wageningen.

- 
- Groenestein, C.M. & A.J.A. Aarnink (2008). Notitie over leegstand ten behoeve van het berekenen van een emissiefactor van een stal. Intern rapport 200808. Animal Sciences Group Wageningen UR, Lelystad.
- Groenestein, C.M., A.J.A. Aarnink, N.W.M. Ogink (2014a). Actualisering ammoniakemissiefactoren vleesvarkens en biggen. Advies herberekening op basis van welzijnseisen. Livestock Research Rapport 786. Wageningen UR Livestock Research.
- Groenestein, C.M., S. Bokma & N.W.M. Ogink (2014b). Actualisering ammoniakemissiefactoren vleeskalveren tot circa 8 maanden. Advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Rapport 778, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Groenestein, C.M., P. Bikker, P. Hoeksma, R. Zom, C. van Bruggen (2014c). Excretieforfaits van mest: verschillen tussen berekende en gemeten N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ratio's in mest. Wageningen UR Livestock Research, Livestock Research Rapport 748.
- Handhavingsamenwerking Noord-Brabant (2010). Evaluatie Project luchtwassers 2009.
- Handhavingsamenwerking Noord-Brabant (2013). Rapport: resultaten Brabantbrede toezichtsaanpak luchtwassers 2011-2012.
- Heidemij/TNO (1993). Evaluatie NH<sub>3</sub>-beleid. Heidemij Advies, rapport 636/AA92/A582/ 07083M. Heij, G.J., J.W. Erisman en W. de Vries, 1992. De effecten van atmosferische depositie op het Neerlandse bos. Milieu no. 4, 101-106.
- Hoogeveen, M.W., H.H. Luesink & C. van Bruggen (2006). Gasvormige stikstofverliezen uit stal en opslag. Verschillen in berekeningsmethoden. Rapport 3.06.01. LEI, Den Haag.
- Hoogeveen, M.W., P.W. Blokland, H.H. Luesink, A. Netjes & H. Prins (2008). Instrumentarium monitoring mestmarkt en enkele analyses. Rapport 3.08.03. LEI, Den Haag.
- Hoogeveen, M.W., P.W. Blokland, H. van Kernebeek, H.H. Luesink & J.H. Wisman (2010). Ammoniakemissie uit de landbouw in 1990 en 2005-2008; Achtergrondrapportage. WOT-werkdocument 191. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Huijsmans, J. & B. Verwijs (2008). Beoordeling van mesttoediening in de praktijk. Rapport 219. Plant Research International B.V. Wageningen UR, Wageningen.
- Huijsmans, J.F.M. & R.L.M. Schils (2009). Ammonia and nitrous oxide emissions following field application of manure: state of the art measurements in the Netherlands. International Fertiliser Society (IFS), Proceedings No. 655.
- Huijsmans, J.F.M. & J.M.G. Hol (2012). Ammoniakemissie bij mesttoediening in wintertarwe op kleibouland. Rapport 446. Plant Research International, Wageningen UR, Wageningen.
- IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Kuikman, P.J., J.J.H. van den Akker & F. de Vries (2005). Lachgasemissie uit organische landbouwbodems. Alterra rapport 1035-2. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Landwirtschaftliches Wochenblatt (2007/28). Nährstoffe organischer Dünger.
- Luesink, H.H., P.W. Blokland, J.N. Bosma (2010). Monitoring mestmarkt 2009, Achtergronddocumentatie. LEI-rapport 2010-098. LEI Wageningen UR, Den Haag.
- Luesink, H.H., P.W. Blokland & J.N. Bosma (2011). Monitoring mestmarkt 2010. Achtergronddocumentatie. LEI-rapport 2011-048. LEI-Wageningen UR, Den Haag.
- Luesink, H.H., P.W. Blokland & C. van Bruggen (2013). Monitoring mestmarkt 2011. Achtergrond-documentatie. [www.monitoringmestmarkt.nl](http://www.monitoringmestmarkt.nl)
- Mosquera, J., R.A. van Emous, A. Winkel, F. Dousma, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009a). Fijnstofemissie uit stallen: (groot)ouderdieren van vleeskuikens. Rapport 276, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J., A. Winkel, R.K. Kwikkel, F.A. Gerrits, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009b). Fijnstofemissie uit stallen: vleeskalkoenen. Rapport 277, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad, the Netherlands.
- Mosquera, J., A. Winkel, F. Dousma, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009c). Fijnstofemissie uit stallen: leghennen in scharrelhuisvesting. Rapport 279, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J., J.M.G. Hol, A. Winkel, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010a). Fijnstofemissie uit stallen: vleesvarkens. Rapport 292, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

- 
- Mosquera, J., J.M.G. Hol, A. Winkel, G.M. Nijeboer, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010b). Fijnstofemissie uit stallen: dragende zeugen. Rapport 294, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J., J.M.G. Hol, A. Winkel, J.W.H. Huis in 't Veld, F.A. Gerrits, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010c). Fijnstofemissie uit stallen: melkvee. Rapport 296, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Oenema, O., G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot-Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer & K.W. van der Hoek (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Alterra-rapport 107, gewijzigde druk. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Ogink, N.W.M., C.M. Groenestein & J. Mosquera (2014). Actualisering ammoniakemissiefactoren rundvee: advies voor aanpassing in de Regeling ammoniak en veehouderij. Rapport 744. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- SMG (2007). Milieujaarsverslag 2006 Kalvergierbewerkingsinstallaties. Stichting Mestverwerking Gelderland. Arnhem.
- Sebek, L. (2008). Persoonlijke mededeling. Toegepaste formules zijn gebaseerd op de Ruwvoedertabel 2005 van het Centraal Veevoederbureau. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Van Bruggen C., 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, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans. S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2011b). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2009. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-werkdocument 251. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans. S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2012). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2010. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-werkdocument 294. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans. S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2013). Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2011. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-werkdocument 330. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen C., Bannink, A., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2014). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA). WOt-technical report 3. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van der Hoek, K.W. (1994). Berekeningsmethodiek ammoniakemissie in Nederland voor de jaren 1990, 1991 en 1992. Rapport 773004003. RIVM, Bilthoven.
- Van der Hoek, K.W. (2002). Uitgangspunten voor de mest- en ammoniakberekeningen 1999 tot en met 2001 zoals gebruikt in de Milieubalans 2001 en 2002, inclusief datasets landbouwemissies 1980-2001. RIVM rapport 773004013/2002. RIVM, Bilthoven.
- Van der Hoek, K.W. & M.W. van Schijndel (2006). Methane and nitrous oxide emissions from animal manure management, 1990 - 2003. Background document on the calculation method for the Dutch National Inventory Report. RIVM report 680.125.002; MNP report 500080002. Bilthoven.
- Van der Hoek, K.W., M.W. van Schijndel & P.J. Kuikman (2007). Direct and indirect nitrous oxide emissions from agricultural soils, 1990-2003. Background document on the calculation method for the Dutch National Inventory Report. RIVM report 68012003/2007; MNP report 500080003/2007. Bilthoven.
- Van Eerdt, M.M. (1987). Productie en opslag van dierlijke mest, 1986. Maandstatistiek van de landbouw, no. 11-12, 1987. Den Haag, SDU-uitgeverij/CBS-publicaties.
- Van Schijndel, M.W. & S.M. van der Sluis (2011). Emissiefactoren voor berekening directe lachgasemissies uit landbouwbodems (inclusief beweiding). Achtergrondnotitie bij de NIR 2011. PBL, Bilthoven.
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen & J.F.M. Huijsmans (2009). Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland. WOt-rapport 70. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.

- 
- Velthof, G.L., I. E. Hoving, J. Dolfing, A. Smit, P. J. Kuikman, O. Oenema (2010a). Method and timing of grassland renovation affects herbage yield, nitrate leaching, and nitrous oxide emission in intensively managed grasslands. *Nutr Cycl Agroecosyst* (2010) 86:401-412.
- Velthof, G.L., J. Mosquera, J. Huis in 't Veld & E. Hummelink (2010b). Effect of manure application technique on nitrous oxide emission from agricultural soils. Alterra-report 1992. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Velthof, G.L. & J. Mosquera (2011). Calculation of nitrous oxide emission from agriculture in the Netherlands. Update of emission factors and leaching fraction. Alterra report 2151. Alterra Wageningen UR, Wageningen.
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen & J.F.M. Huijsmans (2012). A model for inventory of ammonia emissions from agriculture in the Netherlands. *Atmospheric Environment* 46 (2012) p. 248-255.
- Vonk, J., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof (2015). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> and CO<sub>2</sub> with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). WOt-technical report 53. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR.
- Winkel, A., J. Mosquera, R.K. Kwikkel, F.A. Gerrits, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009a). Fijnstofemissie uit stallen: vleeskuikens. Rapport 275, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Winkel, A., J. Mosquera, J.M.G. Hol, G.M. Nijeboer, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2009b). Fijnstofemissie uit stallen: leghennen in volièrehuisvesting. Rapport 278, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Winkel, A., J. Mosquera, J.M.G. Hol, T.G. van Hattum, E. Lovink, N.W.M. Ogink & A.J.A. Aarnink (2010). Fijnstofemissie uit stallen: biggen. Rapport 293, Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- WUM (2010). Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990-2008. Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (redactie C. van Bruggen). CBS, PBL, LEI-Wageningen UR, Wageningen UR-Livestock Research, Ministerie van LNV en RIVM. CBS, Den Haag.
- Zeeman, G. (1994). Methane production and emission in storages for animal manure. *Fertilizer Research* 37, p. 207-211.
- Zeeman, G. & S. Gerbens (2002). CH<sub>4</sub> emissions from animal manure. In: Background Papers IPCC Expert Meetings on Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. IPCC. Geneva, Switzerland.
- Zom, R.L.G. (2014). Berekening organische stof gehalte in varkensmest. Wageningen UR Livestock Research.
- Zom, R.L.G. & C.M. Groenestein (2015a). Berekening van de organische stof excretie in mest van rundvee. Wageningen UR Livestock Research.
- Zom, R.L.G. & C.M. Groenestein (2015b). Berekening van de organische stof excretie in mest van pluimvee. Wageningen UR Livestock Research.

---

# Verantwoording

De Emissieregistratie heeft tot doel om jaarlijks de emissie van ongeveer 170 stoffen naar lucht, water en bodem in kaart te brengen. Deze worden door Ministeries en instituten gebruikt voor diverse doeleinden, zoals beleidsanalyses, leefomgevingsbalans en internationale rapportages. Binnen de Emissieregistratie is de taakgroep Landbouw en Landgebruik verantwoordelijk voor de emissies vanuit de landbouw. Belangrijke emissies zijn ammoniak, fijn stof, lachgas en methaan. Deze emissies zijn vooral belangrijk voor rapportages van Nederland in het kader van de NEC en de broeikasgas-rapportages.

Dit rapport is een verantwoording van de berekening van de emissies van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof uit de landbouw in 2013 met het rekenmodel NEMA. De emissiecijfers zijn gepubliceerd via de website: [www.emissieregistratie.nl](http://www.emissieregistratie.nl). De berekeningen zijn uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de werkgroep NEMA van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet. Het conceptrapport is beoordeeld en goed gekeurd door de taakgroep Landbouw en Landgebruik van de Emissieregistratie (in name van Leon de Poorter), de externe contactpersoon bij het ministerie van Economische Zaken (Theo Janssen) en de interne contactpersoon binnen de unit WOT Natuur & Milieu, thema Agromilieu (Jennie van der Kolk).



# Bijlage 1 Aantal dieren

**B1.1:** Aantal dieren / Number of animals (notation in Dutch using "." as thousands separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	752.658	760.636	720.342	687.317	687.442	696.063	703.237	651.019	615.834	596.635
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	53.229	59.044	53.905	49.753	47.841	44.163	57.182	46.785	41.830	37.653
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	734.078	754.860	748.325	696.235	678.960	682.888	679.796	684.011	639.875	607.670
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	34.635	37.628	39.297	31.957	33.034	33.118	37.203	31.632	27.586	25.331
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	145.648	152.994	144.542	139.862	123.924	124.970	125.153	137.880	117.120	106.348
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1.877.684	1.852.165	1.775.259	1.746.695	1.697.868	1.707.875	1.664.648	1.590.571	1.610.630	1.588.489
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	8.762	9.899	8.547	8.551	7.975	8.674	9.229	8.198	8.141	10.278
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>										
witvleeskalveren / calves for white veal production	572.709	581.834	586.713	593.214	612.290	583.516	577.196	603.171	609.724	634.257
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	28.876	39.784	51.018	62.996	77.226	85.803	100.394	100.948	101.267	118.397
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	53.021	65.551	61.436	63.009	63.144	57.218	55.575	47.669	42.362	45.977
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	255.375	275.383	244.178	233.479	226.539	188.193	147.553	137.053	115.106	97.465
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	56.934	70.367	76.980	78.906	70.340	66.653	60.061	54.137	50.169	46.462
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	178.257	198.533	199.261	186.821	179.714	169.546	139.452	142.050	130.080	112.198
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	42.555	51.515	50.843	49.859	50.791	48.365	37.084	22.345	20.208	17.528
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	12.073	12.503	13.253	11.596	12.161	10.969	11.170	8.664	7.790	8.421
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	119.529	139.375	145.708	156.459	146.462	146.181	146.384	144.502	145.362	152.581
<b>Overige graasdieren / Other grazing livestock</b>										
schapen - oeien / sheep - ewes	789.691	858.779	876.293	874.674	794.317	770.730	784.976	719.190	693.897	715.776
overige schapen / other sheep	912.715	1.023.389	1.075.630	1.041.575	971.653	903.445	842.339	746.227	700.037	684.874
melkgeiten / dairy goats	37.472	43.706	38.123	34.607	37.554	43.231	55.251	61.448	71.152	85.764
overige geiten / other goats	23.313	26.482	24.984	22.191	26.387	32.832	46.326	57.101	60.965	67.029
horses – landbouw / horses - agriculture	49.931	55.438	62.231	65.089	68.333	70.101	73.397	75.468	76.639	76.619
pony's – landbouw / ponies - agriculture	19.661	21.278	24.021	26.639	28.990	29.903	33.308	36.868	36.969	38.547
ezels – landbouw / mules - agriculture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
paarden – particulieren / horses – private parties	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000
pony's – particulieren / ponies – private parties	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Varkens / Pigs</b>										
biggen / piglets	5.190.749	4.465.911	5.270.428	5.672.918	5.599.760	5.596.117	5.626.233	5.996.140	5.094.466	5.238.755
vleesvarkens / fattening pigs	7.025.102	7.040.888	7.144.732	7.525.935	7.270.868	7.123.923	7.094.533	7.432.558	6.591.246	6.774.085
opfokzeugen / gilts	385.502	396.132	398.868	392.432	367.675	357.520	375.251	393.745	421.101	343.620
zeugen / sows	1.272.215	1.272.559	1.307.710	1.334.880	1.293.910	1.287.224	1.292.402	1.318.003	1.293.619	1.171.016
opfokberen / young boars	13.893	14.312	12.901	13.061	10.530	11.382	8.623	18.759	19.343	7.057
dekberen / boars for service	27.587	26.812	25.763	25.219	22.268	21.297	21.631	29.859	26.091	32.284
<b>Pluimvee / Poultry</b>										
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	2.882.250	3.088.160	3.007.100	3.003.660	3.166.090	3.065.170	2.688.180	3.090.370	3.482.870	3.254.710
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	4.389.830	4.359.760	4.837.300	4.900.600	4.811.560	4.506.840	5.032.380	4.951.550	5.237.950	5.804.260
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	11.120.770	10.954.560	11.851.400	10.054.090	10.430.220	8.890.100	9.784.590	10.388.630	10.585.560	11.043.080
leghennen ≥ 18 weeks / laying hens ≥ 18 weeks	33.199.110	33.553.820	33.137.980	32.179.880	30.437.830	29.271.720	29.793.790	29.688.310	30.848.790	31.417.940
vleeskuikens / broilers	41.172.110	41.639.370	46.524.971	45.780.901	43.055.802	43.827.286	44.142.119	44.986.833	48.537.027	53.246.552
eenden / ducks	1.085.510	1.151.710	1.035.968	843.875	756.128	868.965	861.064	906.225	970.279	1.076.737
kalkoenen / turkeys	1.003.350	1.184.920	1.310.348	1.257.402	1.252.965	1.175.527	1.205.705	1.218.055	1.461.973	1.386.608
kalkoenuouderdieren < 7 maanden / turkey breeders < 7 months	28.550	31.050	29.700	45.650	18.050	13.930	27.000	102.800	20.600	38.600
kalkoenuouderdieren ≥ 7 maanden / turkey breeders ≥ 7 months	20.460	20.160	24.110	19.610	23.890	17.290	17.150	36.220	17.650	13.200
<b>Pelsdieren / Fur-bearing animals</b>										
konijnen - voedsters / rabbits - does	105.246	105.246	105.249	89.373	73.719	64.234	61.492	64.372	61.323	54.666
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	680.532	680.532	692.489	610.273	505.933	423.904	405.637	420.658	382.150	354.908
nertsen - moederdieren / mink - mothers	543.969	543.969	563.054	465.735	476.337	456.104	485.357	525.088	565.564	575.830
vossen - moederdieren / foxes - mothers	10.029	10.029	7.933	7.320	7.079	7.102	6.748	6.744	7.644	5.290

Diercategorie / Livestock category	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	562.555	552.500	529.095	503.632	508.833	499.937	488.356	509.863	532.259	577.084
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	37.431	87.902	44.677	31.165	32.081	33.778	31.736	32.470	33.545	32.976
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	594.079	558.949	551.649	528.090	517.158	515.972	513.238	494.853	509.763	527.537
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	26.324	26.762	31.511	19.615	16.840	18.149	17.206	13.627	14.939	14.244
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	104.627	106.775	96.774	89.158	80.690	74.180	66.331	69.110	79.489	85.381
melk- en kalkkoeien / dairy cows	1.504.076	1.539.177	1.485.378	1.477.649	1.470.483	1.433.202	1.419.716	1.413.166	1.466.134	1.489.071
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	10.403	10.858	14.002	11.682	9.284	12.382	8.200	10.028	7.718	8.119



Diercategorie / Livestock category	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>										
witvleeskalveren / calves for white veal production	636.907	556.781	561.300	560.027	577.492	624.513	622.015	598.252	626.596	624.942
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	145.828	150.949	152.033	171.501	187.571	204.227	221.710	261.620	272.117	269.306
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	41.165	42.810	38.742	37.804	39.309	43.105	40.718	44.671	42.657	41.113
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	83.308	76.739	62.871	59.526	62.108	66.454	55.069	55.008	53.875	52.764
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	44.642	42.839	42.215	43.888	40.660	43.204	43.381	41.102	44.005	45.130
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	88.571	82.129	68.671	53.612	52.631	52.632	52.392	49.280	52.029	48.183
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	16.883	18.044	16.105	16.497	15.946	15.105	14.428	16.056	18.755	19.935
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	9.277	12.572	11.247	10.019	9.142	9.148	7.515	9.713	9.334	8.512
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	162.779	160.282	150.417	143.358	144.635	150.790	143.082	143.965	126.980	123.302
<b>Overige graasdieren / Other grazing livestock</b>										
schapen - ooien / sheep - ewes	680.127	646.329	588.050	591.563	612.156	646.993	647.691	644.799	583.408	538.279
overige schapen / other sheep	625.059	640.352	595.870	590.874	622.179	713.516	728.753	724.544	629.548	578.330
melkgeiten / dairy goats	98.077	115.572	142.830	157.797	167.730	172.159	177.423	188.676	207.882	231.090
overige geiten / other goats	80.494	103.168	111.718	116.056	114.299	119.732	132.191	135.338	146.996	143.094
horses - landbouw / horses - agriculture	78.736	77.388	78.734	82.695	84.680	87.566	83.262	86.008	93.170	93.692
pony's - landbouw / ponies - agriculture	38.763	42.277	41.905	42.837	43.197	44.985	44.478	47.516	50.908	51.232
ezels - landbouw / mules - agriculture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
paarden - particulieren / horses - private parties	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000	195.000
pony's - particulieren / ponies - private parties	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000	105.000
<b>Varkens / Pigs</b>										
biggen / piglets	5.102.434	5.418.427	4.744.505	4.541.673	4.523.643	4.562.991	4.646.509	4.837.355	4.965.922	5.068.497
vleesvarkens / fattening pigs	6.504.540	6.216.250	5.591.044	5.367.450	5.382.515	5.504.295	5.475.689	5.558.828	5.838.974	5.872.351
opfokzeugen / gilts	339.570	312.991	282.510	289.355	275.999	274.085	273.120	285.361	231.500	249.118
zeugen / sows	1.129.174	1.071.505	1.007.154	950.449	953.914	946.466	946.105	966.439	977.983	985.244
opfokberen / young boars	6.917	7.405	6.625	5.487	5.997	6.486	5.516	4.192	4.335	3.550
dekberen / boars for service	35.182	15.071	15.839	14.681	10.432	17.235	9.028	10.479	7.753	7.693
<b>Pluimvee / Poultry</b>										
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	3.644.120	2.932.780	2.553.650	2.328.749	2.234.820	2.191.650	2.852.760	2.808.924	2.386.073	2.645.986
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	5.397.520	4.548.120	4.949.320	3.723.907	3.650.730	3.596.700	3.992.590	4.260.360	4.862.707	4.287.967
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	11.463.400	10.888.050	10.185.920	6.897.926	8.449.230	10.787.300	10.963.160	10.040.422	11.507.558	11.346.686
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	32.573.000	31.837.730	28.702.660	20.557.629	27.219.050	31.842.410	32.059.770	32.299.255	33.586.126	35.293.716
vleeskuikens / broilers	50.936.625	50.127.029	54.660.302	39.319.158	44.262.247	44.496.116	41.913.979	43.351.898	44.357.773	43.285.129
eenden / ducks	958.466	866.945	852.420	655.259	722.704	1.030.867	1.043.349	1.134.146	1.063.799	1.156.699

Diercategorie / Livestock category	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
kalkoenen / turkeys	1.543.830	1.523.250	1.450.590	796.032	1.238.450	1.245.420	1.139.840	1.232.354	1.044.315	1.059.693
kalkoenunderdieren < 7 maanden / turkey breeders < 7 months	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kalkoenunderdieren ≥ 7 maanden / turkey breeders ≥ 7 months	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Pelsdieren / Fur-bearing animals</b>										
konijnen – voedsters / rabbits - does	52.252	49.386	50.391	44.634	49.358	48.034	40.517	49.413	41.410	40.760
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	339.941	333.992	320.481	280.490	297.361	312.439	282.990	337.688	281.634	271.317
nertsen - moederdieren / mink - mothers	584.806	611.368	617.472	613.296	631.769	691.862	694.017	802.853	848.664	869.941
vossen – moederdieren / foxes - mothers	3.816	4.648	4.851	4.179	3.490	5.240	4.489	4.860	0	0

Diercategorie / Livestock category	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>				
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	545.419	536.887	541.759	573.127
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	28.856	30.662	33.265	40.397
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	563.966	531.881	521.835	530.870
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	13.808	11.574	11.139	13.115
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	86.913	89.841	79.632	85.655
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1.478.635	1.469.720	1.483.991	1.552.919
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	7.756	7.599	6.592	6.456
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>				
witvleeskalveren / calves for white veal production	633.798	602.623	578.811	588.398
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	293.901	303.553	329.556	337.046
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	39.231	38.525	37.950	34.357
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	48.790	46.085	47.696	43.506
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	43.080	40.151	40.299	37.573
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	46.391	41.690	40.686	42.285
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	19.848	20.101	18.394	22.248
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	9.463	9.480	9.135	7.673
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	115.339	104.973	98.512	83.596
<b>Overige graasdieren / Other grazing livestock</b>				
schapen - oaien / sheep - ewes	558.184	546.293	544.373	551.380
overige schapen / other sheep	571.316	542.192	498.385	482.186
melkgeiten / dairy goats	221.977	220.140	243.554	245.090
overige geiten / other goats	130.851	160.211	153.171	167.455

<b>Diercategorie / Livestock category</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
horses – landbouw / horses - agriculture	92.650	90.610	87.730	87.446
pony's – landbouw / ponies - agriculture	48.831	45.508	43.633	41.931
ezels – landbouw / mules - agriculture	1.050	1.108	1.048	1.163
paarden – particulieren / horses – private parties	195.000	195.000	195.000	195.000
pony's – particulieren / ponies – private parties	105.000	105.000	105.000	105.000
<b>Varkens / Pigs</b>				
biggen / piglets	5.123.807	5.297.469	5.179.813	5.273.797
vleesvarkens / fattening pigs	5.904.172	5.905.007	5.873.911	5.754.052
opfokzeugen / gilts	232.261	238.473	233.181	231.068
zeugen / sows	983.552	978.487	937.799	944.998
opfokberen / young boars	3.946	2.864	2.698	2.329
dekberen / boars for service	7.234	6.838	6.247	6.059
<b>Pluimvee / Poultry</b>				
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	2.895.975	3.200.749	3.052.853	3.325.186
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	4.447.519	4.136.991	4.322.291	4.179.539
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	13.008.439	10.607.278	10.421.798	10.360.989
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	36.147.885	35.061.946	33.629.984	35.611.536
vleeskuikens / broilers	44.747.893	43.911.647	43.846.343	44.242.044
eenden / ducks	1.086.990	1.015.801	915.770	810.354
kalkoenen / turkeys	1.036.277	990.348	826.766	840.766
kalkoenouderdieren < 7 maanden / turkey breeders < 7 months	0	0	0	0
kalkoenouderdieren ≥ 7 maanden / turkey breeders ≥ 7 months	0	0	0	0
<b>Pelsdieren / Fur-bearing animals</b>				
konijnen – voedsters / rabbits - does	38.512	39.353	42.981	40.974
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	260.322	262.453	283.914	270.043
nertsen - moederdieren / mink - mothers	962.409	976.551	1.031.233	1.031.058
vossen – moederdieren / foxes - mothers	0	0	0	0

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census.

N.B. In de resultaten van de landbouwtelling op de CBS-website (statline) is het aantal ezels opgeteld bij het aantal paarden / Note: Statistics Netherlands publishes the number of horses including mules.



## Bijlage 2 Mineralenuitscheiding in stal en weide

**B2.1:** Stikstofexcretie in de stal (kg N/dier.jaar). Zie B3.3 voor de excretie in de wei / *Indoor nitrogen excretion (kg N/animal.year)*. See B2.3 for excretion during grazing (notation in Dutch using ", " as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	26,5	28,7	28,4	28,7	30,0	29,8	27,8	30,9	30,1	30,1	29,0	28,9	27,6	23,7
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	39,6	40,4	40,0	40,2	41,7	40,8	39,6	41,6	39,5	37,9	37,0	37,1	36,4	36,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	43,1	47,0	46,3	46,7	49,5	48,4	45,0	51,3	50,1	48,4	46,4	46,3	43,7	44,2
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	90,6	99,1	97,6	98,2	104,5	101,9	94,7	108,5	105,8	101,0	96,8	96,6	90,8	91,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	43,0	46,9	46,3	46,6	49,4	48,4	45,0	51,2	50,0	48,3	46,3	46,3	43,7	44,2
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing	60,8	66,1	59,4	65,1	68,8	69,0	63,9	64,5	70,2	66,4	71,0	70,6	66,2	72,4
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing	35,1	35,7	38,4	35,8	33,9	35,0	37,3	35,6	27,5	29,6	26,2	28,0	37,1	34,6
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	90,6	99,1	97,6	98,2	104,5	101,9	94,7	108,5	105,8	101,0	96,8	96,6	90,8	91,7
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>														
witvleeskalveren / calves for white veal production	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	11,6	11,4	10,3	11,6	10,9	11,9	11,9	12,1	12,2
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	29,3	27,9	27,8	34,3	34,1	34,9	30,5	30,8
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	26,2	28,4	28,2	28,5	29,7	29,4	27,5	30,4	29,6	29,7	28,6	28,5	27,2	23,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	28,9	29,9	29,4	27,8	30,4	29,5	28,4	28,0	27,3	27,4	26,6	27,1	26,2	26,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	43,0	46,8	46,2	46,6	49,3	48,2	44,8	50,9	49,7	48,0	46,0	45,9	43,4	43,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	72,6	79,3	81,8	84,1	71,5	64,7	63,6	59,0	58,1	58,4	56,1	59,1	57,4	57,8
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	43,1	47,0	46,4	46,7	49,4	48,4	45,0	51,1	49,7	48,1	46,1	45,9	43,3	43,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	72,6	79,3	81,8	84,1	71,5	64,7	63,6	59,0	58,1	58,4	56,1	59,1	57,4	57,8
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	42,3	46,3	45,7	46,2	48,7	48,0	44,5	50,5	48,5	43,2	42,4	42,3	41,1	40,4
schapen - oaien / sheep - ewes	3,9	4,0	3,9	4,0	4,2	4,0	3,9	4,4	4,4	3,9	3,9	3,9	3,7	3,7
melkgeiten / dairy goats	19,9	20,9	20,4	21,1	21,6	21,5	20,7	22,0	22,4	19,3	19,4	20,6	20,1	20,0
horses / horses	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
pony's en ezels / ponies and mules	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4
vleesvarkens / fattening pigs	14,3	13,7	14,4	14,5	14,9	14,5	14,3	13,0	13,8	13,3	12,3	11,8	11,6	11,9
opfokzeugen en opfokberen / gilts and young boars	14,0	14,1	14,0	13,7	13,6	14,4	13,9	13,8	13,4	13,9	14,2	12,9	13,1	14,2
zeugen / sows	33,8	30,9	31,8	31,9	30,1	31,4	31,3	29,9	29,9	30,6	30,9	30,3	29,9	29,9
dekberen / boars for service	25,0	24,5	25,4	24,6	23,0	24,6	23,7	22,8	22,4	22,4	22,9	23,2	23,1	23,8

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,52	0,54	0,59	0,54	0,52	0,45	0,42	0,45	0,41	0,38	0,37	0,33	0,34	0,32
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	1,33	1,42	1,48	1,55	1,41	1,29	1,29	1,18	1,17	1,18	1,13	1,07	1,08	1,05
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,38	0,39	0,43	0,39	0,38	0,36	0,34	0,36	0,33	0,33	0,31	0,29	0,29	0,30
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,75	0,82	0,87	0,91	0,81	0,81	0,80	0,70	0,69	0,71	0,67	0,65	0,66	0,70
vleeskuikens / broilers	0,61	0,64	0,64	0,62	0,57	0,63	0,61	0,59	0,52	0,54	0,51	0,49	0,53	0,53
eenden / ducks	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,09	1,09	1,09	1,10	1,00	0,99	0,95	0,95	0,90
kalkoenen / turkeys	2,01	2,01	2,01	2,11	2,10	1,99	2,00	2,04	1,91	1,87	1,85	1,70	1,68	1,76
konijnen - voedsters / rabbits - does	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,1	8,1	8,1	7,9	7,9	7,6	7,6	7,6	7,8
nertsen - moederdieren / mink - mothers	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,5	3,5	3,7	4,2	3,5	3,3	3,0	2,9
vossen - moederdieren / foxes - mothers	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	9,0	9,0	9,6	9,9	8,3	7,7	7,0	6,6

Diercategorie / Livestock category	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	23,2	23,0	22,8	24,6	29,2	28,8	28,6	28,9	28,7	29,1
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	37,2	37,0	36,7	36,6	35,9	33,2	33,2	32,4	31,2	31,8
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	43,3	42,7	40,1	42,5	45,8	45,0	44,4	49,2	48,6	49,0
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	89,7	88,5	87,4	89,6	86,0	84,4	83,4	82,7	80,9	81,8
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	43,3	42,7	40,1	42,5	45,8	45,0	44,5	49,3	48,7	49,0
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing	68,4	66,0	67,7	70,2	68,3	66,0	68,1	68,8	66,6	65,9
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing	35,1	37,2	36,2	40,6	34,9	38,2	39,8	39,3	37,6	38,9
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	89,7	88,5	87,4	89,6	86,0	84,4	83,4	82,7	80,9	81,8
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>										
witvleeskalveren / calves for white veal production	10,5	10,6	11,2	11,0	10,7	10,6	12,4	14,0	14,4	14,5
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	27,1	27,2	27,0	28,1	27,4	28,0	28,2	27,3	25,2	23,2
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	23,0	22,8	22,5	24,4	28,8	28,4	28,2	28,6	28,2	28,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	27,2	27,0	27,3	26,6	26,0	26,9	26,8	23,9	21,9	20,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	43,0	42,4	39,8	42,4	45,0	44,1	43,6	48,6	48,2	48,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	57,5	56,8	57,3	54,5	53,8	54,9	53,8	51,1	47,8	44,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	43,0	42,5	39,9	42,4	44,9	44,1	43,6	48,6	48,2	48,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	57,5	56,8	57,3	54,5	53,8	54,9	53,8	51,1	47,8	44,6
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	40,0	39,1	38,7	39,4	38,7	37,9	37,6	37,6	35,7	35,7
schapen - oaien / sheep - ewes	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2
melkgeiten / dairy goats	17,8	17,7	17,7	15,8	16,0	16,1	17,5	17,6	17,1	16,9

<b>Diercategorie / Livestock category</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
horses / horses	33,3	33,3	33,3	32,1	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,4
pony's en ezels / ponies and mules	14,4	14,4	14,4	13,8	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
vleesvarkens / fattening pigs	11,7	12,3	12,6	12,6	12,9	12,7	12,2	12,5	12,5	12,0
opfokzeugen en opfokberen / gilts and young boars	13,2	14,3	14,6	14,2	13,5	13,6	15,4	15,9	15,3	15,5
zeugen / sows	28,0	30,7	30,8	31,5	30,8	30,3	30,2	30,1	29,6	31,1
dekberen / boars for service	23,7	23,7	23,9	23,3	23,5	23,2	23,3	23,4	23,7	23,7
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,33	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,35	0,36	0,35	0,35
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	1,11	1,10	1,10	1,13	1,12	1,14	1,11	1,12	1,11	1,11
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,33	0,32	0,33	0,34	0,34	0,33	0,34	0,35	0,35	0,35
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,71	0,71	0,74	0,74	0,75	0,77	0,80	0,78	0,76	0,77
vleeskuikens / broilers	0,52	0,55	0,53	0,53	0,53	0,54	0,50	0,52	0,48	0,49
eenden / ducks	0,96	0,89	0,91	0,85	0,76	0,78	0,79	0,79	0,76	0,74
kalkoenen / turkeys	1,74	1,81	1,66	1,69	1,71	1,98	1,91	1,85	1,72	1,74
konijnen - voedsters / rabbits - does	8,0	8,2	8,1	8,0	7,9	7,7	7,7	7,8	8,4	8,2
nertsen - moederdieren / mink - mothers	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	1,9	2,2	2,2	2,3	2,2
vossen - moederdieren / foxes - mothers	7,2	6,9	6,5	6,4						

Bron: WUM.

**B2.2: TAN-excretie in de stal (% van N-excretie) / Indoor TAN excretion (% of nitrogen excretion)**

<b>Diercategorie / Livestock category</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	67	68	68	69	69	69	68	70	70	68	68	68	67	67
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	68	69	68	68	69	69	68	69	69	66	66	66	65	65
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	70	71	70	71	72	71	70	73	73	71	71	71	70	69
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	71	72	71	72	73	72	71	74	74	72	72	72	71	70
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	70	71	70	71	72	71	70	73	73	71	71	71	70	69
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing	65	66	64	65	66	66	64	65	65	63	62	62	60	62
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing	80	81	81	79	77	78	79	78	72	74	71	73	72	66
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	71	72	71	72	73	72	71	74	74	72	72	72	71	70
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>														
witvleeskalveren / calves for white veal production	71	71	71	71	71	71	71	69	71	69	71	71	71	71
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	62	62	62	62	62	62	62	61	63	60	60	60	62	62
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	67	68	68	68	69	68	67	70	70	68	68	68	67	67
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	59	59	60	59	59	58	57	56	53	52	52	53	52	53
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	70	71	70	71	72	71	70	73	73	71	71	71	70	69
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	66	66	67	67	67	64	64	63	62	61	61	61	61	61
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	70	71	70	71	72	71	70	73	73	71	71	71	70	69
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	66	66	67	67	67	64	64	63	62	61	61	61	61	61
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	69	70	69	70	71	70	69	72	72	68	68	68	67	67
<b>schapen - oaien / sheep - ewes</b>														
melkgeiten / dairy goats	68	69	69	69	70	70	69	71	69	68	68	66	66	65
horses / horses	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
pony's en ezels / ponies and mules	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
<b>vleesvarkens / fattening pigs</b>														
opfokzeugen en opfokberen / gilts and young boars	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	70
zeugen / sows	72	72	72	72	72	71	70	69	69	68	67	66	65	64
dekberen / boars for service	69	69	69	68	68	68	68	68	67	67	67	67	67	66
<b>ouderdieren van vleeskuikens &lt; 18 weken / broiler breeders &lt; 18 weeks</b>														
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	78	78	78
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	74	74	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	72
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	77	77	77	77	77	77	76	76	76	76	76	76	76	75
vleeskuikens / broilers	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
eenden / ducks	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70



Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
kalkoenen / turkeys	73	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	71	71
konijnen - voedsters / rabbits - does	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
nertsen - moederdieren / mink - mothers	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
vossen - moederdieren / foxes - mothers	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70

Diercategorie / Livestock category	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	66	67	66	67	66	66	65	65	64	65
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	65	65	64	65	64	62	63	61	60	61
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	68	69	68	70	69	68	68	68	67	67
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	69	70	69	71	70	70	69	70	69	69
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	68	69	68	70	69	68	68	68	67	67
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing	61	60	58	61	60	59	59	59	57	57
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing	65	68	67	66	67	62	64	63	60	61
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	69	70	69	71	70	70	69	70	69	69
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>										
witvleeskalveren / calves for white veal production	67	67	66	66	65	65	64	70	71	70
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	58	58	57	60	58	58	61	60	57	54
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	66	66	65	67	66	65	65	65	64	64
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	55	54	54	56	53	54	53	48	44	40
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	68	69	68	70	69	68	68	68	67	67
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	61	61	60	62	60	60	59	57	55	53
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	68	69	68	70	68	68	68	68	67	67
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	61	61	60	62	60	60	59	57	55	53
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	66	66	66	66	65	65	64	65	63	63
schapen - oaien / sheep - ewes	66	66	66	66	64	66	64	68	68	69
melkgeiten / dairy goats	61	61	60	60	58	58	59	59	58	58
horses / horses	72	72	72	73	73	73	73	73	73	73
pony's en ezels / ponies and mules	73	73	73	74	74	74	74	74	74	74
vleesvarkens / fattening pigs	67	67	67	67	67	68	68	69	68	68
opfokzeugen en opfokberen / gilts and young boars	69	69	69	69	69	70	72	71	70	70
zeugen / sows	64	63	63	63	63	65	66	66	64	64
dekberen / boars for service	66	66	66	66	66	70	72	71	70	70

<b>Diercategorie / Livestock category</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	71	71	71	71	71	69	68	71	70	70
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	78	78	78	78	78	77	76	77	78	78
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	72	72	72	72	72	75	74	76	76	75
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	75	75	75	75	75	78	74	76	77	77
vleeskuikens / broilers	70	70	70	70	70	71	67	67	66	65
eenden / ducks	70	70	70	70	70	70	69	69	69	67
kalkoenen / turkeys	71	71	71	71	71	77	73	73	73	73
konijnen - voedsters / rabbits - does	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
nertsen - moederdieren / mink - mothers	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
vossen - moederdieren / foxes - mothers	70	70	70	70						

Bron: WUM.

**B2.3:** Stikstofexcretie in de wei (kg N/dier.jaar) / Nitrogen excretion during grazing (kg N/animal.year; notation in Dutch using "," as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	15,3	14,7	14,5	14,5	14,4	14,4	15,0	14,9	14,2	12,4	13,0	12,9	12,8	18,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	51,2	49,1	48,0	48,1	47,8	47,5	50,1	49,8	47,3	41,2	42,9	42,8	42,4	36,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	51,2	49,1	48,0	48,1	47,8	47,5	50,1	49,8	47,3	41,2	42,9	42,8	42,4	36,9
melk- en kalfkoeien – weideperiode / dairy cows - grazing	52,6	53,6	57,6	53,7	50,9	52,5	56,0	53,5	41,3	44,4	39,3	42,0	30,6	28,9
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	15,2	14,6	14,4	14,4	14,3	14,3	14,9	14,8	14,1	12,3	12,8	12,7	12,7	18,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	51,2	49,1	48,0	48,1	47,8	47,5	50,1	49,8	47,3	41,2	42,9	42,8	42,4	36,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	51,2	49,1	48,0	48,1	47,8	47,5	50,1	49,8	47,3	41,2	42,9	42,8	42,4	36,9
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	68,4	65,4	63,9	64,0	63,7	63,1	66,7	66,4	62,8	51,6	52,7	52,8	52,6	51,4
schapen - oeien / sheep - ewes	21,1	20,7	19,7	20,2	20,3	20,3	21,9	21,0	21,6	18,8	19,5	19,1	18,9	18,8
horses / horses	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
pony's en ezels / ponies and mules	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9

Diercategorie / Livestock category	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	16,9	17,0	16,6	14,3	7,5	7,1	7,4	5,9	5,3	5,5
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	33,2	33,1	34,1	32,2	29,0	28,2	28,8	22,0	21,0	21,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	33,2	33,1	34,1	32,2	29,0	28,2	28,7	22,0	21,0	21,9
melk- en kalfkoeien – weideperiode / dairy cows - grazing	29,3	30,8	28,8	25,7	31,3	22,8	22,3	19,5	18,1	18,5
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	16,8	16,9	16,5	14,0	7,4	7,0	7,2	5,7	5,0	5,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	33,2	33,1	34,1	32,0	29,4	28,6	29,2	22,1	21,0	21,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	33,2	33,1	34,1	32,0	29,4	28,6	29,2	22,1	21,0	21,9
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	46,0	45,8	44,5	43,4	46,2	44,9	45,7	43,0	42,2	44,0
schapen - oeien / sheep - ewes	12,1	12,2	11,7	11,1	11,9	12,5	12,8	11,8	11,5	12,2
horses / horses	30,2	30,2	30,2	29,4	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2
pony's en ezels / ponies and mules	19,9	19,9	19,9	19,4	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9

Bron: WUM.

**B2.4:** TAN-excretie in de wei (% van N-excretie) / TAN excretion during grazing (% of N-excretion)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	86	86	85	84	85	84	86	85	84	82	82	81	81	81
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	87	87	86	86	86	86	87	86	86	84	84	83	83	79
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	87	87	86	86	86	86	87	86	86	84	84	83	83	79
melk- en kalfkoeien – weideperiode / dairy cows - grazing	80	81	81	79	77	78	79	78	72	74	71	73	72	66
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	86	86	84	84	85	84	86	85	84	82	82	81	81	81
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	87	87	86	86	86	86	87	86	86	84	84	83	83	79
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	87	87	86	86	86	86	87	86	86	84	84	83	83	79
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	87	87	86	86	86	86	87	86	86	83	82	79	79	78
schapen - oeien / sheep - ewes	87	87	85	85	85	85	87	85	85	83	83	82	82	82
horses / horses	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
pony's en ezels / ponies and mules	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77

Diercategorie / Livestock category	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	80	80	79	78	79	78	80	77	77	77
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	78	78	76	75	76	76	77	74	74	75
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	78	78	76	75	76	76	77	74	74	75
melk- en kalfkoeien – weideperiode / dairy cows - grazing	65	68	67	66	67	62	64	63	60	61
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	80	80	79	78	79	79	79	77	76	78
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	78	78	76	75	76	76	77	74	74	75
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	78	78	76	75	76	76	77	74	74	75
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	76	76	75	74	75	75	76	73	72	74
schapen - oeien / sheep - ewes	76	76	74	73	75	74	75	72	71	73
horses / horses	74	74	74	75	75	75	75	75	75	75
pony's en ezels / ponies and mules	77	77	77	77	78	78	78	78	78	78

Bron: WUM.

**B2.5:** Fosfaatexcretie in de stal (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/dier.jaar) / *Indoor phosphate excretion (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/animal.year; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,6	7,5	7,1	7,4	7,8	7,8	6,9	6,8	7,5	8,2	7,5	8,1	7,3	6,8
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	9,1	9,3	8,3	9,1	9,6	9,0	7,7	8,2	8,5	9,2	8,8	9,3	8,9	9,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	11,1	12,8	12,4	12,8	13,5	13,5	12,0	11,7	13,5	14,3	12,9	14,1	12,5	13,7
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	23,5	27,1	26,7	27,5	28,7	28,8	25,6	25,0	29,1	30,6	27,6	30,0	26,6	29,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	11,1	12,8	12,4	12,8	13,4	13,5	11,9	11,7	13,5	14,3	12,9	14,0	12,5	13,7
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing	19,7	21,5	18,9	21,5	22,5	22,5	20,3	19,8	22,1	22,0	23,6	24,5	22,4	24,5
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing	8,7	8,1	9,0	9,4	8,7	8,6	7,8	8,6	7,2	8,5	7,7	8,0	10,9	10,3
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	23,5	27,1	26,7	27,5	28,7	28,8	25,6	25,0	29,1	30,6	27,6	30,0	26,6	29,2
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>														
witvleeskalveren / calves for white veal production	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,6	4,0	4,1	6,1	5,7	5,0	5,0	5,1	5,2
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,1	9,0	9,8	12,3	12,4	12,8	10,4	10,3
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,6	7,4	7,0	7,3	7,7	7,7	6,8	6,7	7,4	8,1	7,4	8,0	7,2	6,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	8,9	9,0	8,6	8,0	10,0	9,0	8,0	8,5	7,3	7,4	7,3	7,6	7,7	7,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	11,1	12,7	12,4	12,8	13,4	13,5	11,9	11,7	13,4	14,2	12,8	14,0	12,5	13,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	23,0	24,4	25,5	27,2	22,8	20,9	19,8	18,9	18,2	18,5	18,3	19,8	19,8	19,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	11,1	12,8	12,5	12,9	13,4	13,5	11,9	11,7	13,4	14,2	12,8	14,0	12,5	13,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	23,0	24,4	25,5	27,2	22,8	20,9	19,8	18,9	18,2	18,5	18,3	19,8	19,8	19,2
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	11,7	13,3	13,2	13,6	14,1	14,2	12,7	12,4	14,0	14,5	13,9	14,4	13,7	14,3
schapen - oeien / sheep - ewes	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
melkgeiten / dairy goats	6,1	6,5	6,3	6,6	6,8	6,8	6,2	6,1	7,1	6,8	6,0	6,9	6,7	7,0
horses / horses	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
pony's en ezels / ponies and mules	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
vleesvarkens / fattening pigs	5,8	6,0	5,8	5,8	5,6	5,3	5,2	4,6	4,9	4,6	4,5	4,1	4,3	4,4
opfokzeugen en opfokberen / gilts and young boars	7,7	7,7	7,9	7,9	7,2	6,6	6,2	6,0	6,3	6,4	6,8	6,0	5,8	6,4
zeugen / sows	19,5	18,3	18,4	18,7	16,6	15,2	14,3	13,6	14,4	13,7	14,3	13,7	13,7	13,6
dekberen / boars for service	14,8	14,8	15,5	12,9	13,8	12,6	11,4	11,6	11,4	10,3	11,3	10,8	10,3	11,7
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,30	0,33	0,29	0,29	0,30	0,24	0,21	0,22	0,21	0,20	0,20	0,19	0,19	0,18
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,75	0,78	0,77	0,77	0,75	0,64	0,61	0,59	0,60	0,60	0,59	0,55	0,55	0,54
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,19	0,21	0,18	0,19	0,19	0,17	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,48	0,51	0,51	0,50	0,49	0,45	0,43	0,40	0,41	0,43	0,42	0,39	0,40	0,40
vleeskuikens / broilers	0,22	0,22	0,23	0,23	0,22	0,21	0,21	0,22	0,19	0,22	0,22	0,18	0,18	0,20
eenden / ducks	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,60	0,60	0,60	0,50	0,44	0,41	0,41	0,40	0,37

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
kalkoenen / turkeys	0,96	0,96	0,96	1,01	1,00	0,86	0,87	0,91	0,88	0,79	0,82	0,75	0,75	0,96
konijnen - voedsters / rabbits - does	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,2	4,2	4,2	3,6	3,7	3,4	3,4	3,3	3,6
nertsen - moederdieren / mink - mothers	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,6	2,2	2,4	1,9	2,0	2,0	1,8
vossen - moederdieren / foxes - mothers	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	6,9	6,9	5,8	5,7	4,4	4,7	4,8	4,1

Diercategorie / Livestock category	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,3	6,2	6,2	6,4	8,2	8,1	8,2	7,9	7,8	8,1
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	9,2	9,3	9,3	9,2	9,4	8,3	8,6	8,2	8,0	8,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	12,8	12,5	11,8	12,0	14,1	13,8	13,2	14,5	15,0	15,2
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	27,1	26,5	26,5	26,5	27,5	27,1	26,1	25,5	25,9	26,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	12,8	12,5	11,8	12,0	14,1	13,9	13,2	14,5	15,1	15,2
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing	22,2	21,6	22,0	21,8	22,4	21,3	22,8	21,9	21,1	21,1
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing	10,4	11,2	11,0	12,3	10,9	11,9	13,0	12,5	11,7	12,3
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	27,1	26,5	26,5	26,5	27,5	27,1	26,1	25,5	25,9	26,4
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>										
witvleeskalveren / calves for white veal production	4,6	4,6	5,1	4,8	4,3	4,4	4,8	5,6	5,5	5,2
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	8,7	8,6	9,0	9,0	8,6	8,9	8,8	8,3	7,5	7,0
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,2	6,2	6,1	6,4	8,1	8,0	8,1	7,9	7,6	8,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	7,3	7,5	7,7	7,2	7,1	7,9	8,3	6,5	5,8	5,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	12,7	12,4	11,8	12,0	13,9	13,6	12,9	14,3	14,9	15,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	19,0	19,5	19,8	18,9	18,4	19,0	19,1	16,7	15,5	14,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	12,7	12,4	11,8	12,0	13,9	13,6	12,9	14,3	14,9	15,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	19,0	19,5	19,8	18,9	18,4	19,0	19,1	16,7	15,5	14,9
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	13,5	13,2	13,2	13,1	13,0	13,0	12,4	12,3	12,3	12,4
schapen - oaien / sheep - ewes	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
melkgeiten / dairy goats	5,4	5,5	5,6	6,1	6,4	6,3	6,9	6,9	6,9	6,9
horses / horses	12,4	12,4	12,4	14,1	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,7
pony's en ezels / ponies and mules	5,2	5,2	5,2	5,9	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	4,9
vleesvarkens / fattening pigs	4,2	4,6	4,9	4,8	5,0	5,1	4,9	4,7	4,3	4,2
opfokzeugen en opfokberen / gilts and young boars	6,3	6,7	6,6	6,2	5,9	6,4	6,7	6,4	5,9	6,5
zeugen / sows	13,2	14,9	14,8	14,6	14,7	15,1	15,1	14,6	13,3	14,6
dekberen / boars for service	12,7	12,7	11,5	11,5	11,7	12,2	12,3	12,0	11,3	11,4

Diercategorie / Livestock category	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,54	0,55	0,57	0,56	0,55	0,57	0,56	0,57	0,56	0,56
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,38	0,38	0,40	0,39	0,39	0,40	0,41	0,40	0,40	0,40
vleeskuikens / broilers	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,17	0,18	0,15	0,16
eenden / ducks	0,41	0,41	0,38	0,33	0,36	0,38	0,38	0,37	0,36	0,38
kalkoenen / turkeys	0,90	0,99	0,89	0,92	0,87	0,99	0,94	0,93	0,91	0,98
konijnen - voedsters / rabbits - does	3,7	3,8	4,1	3,7	3,6	3,8	3,6	3,5	4,1	4,1
nertsen - moederdieren / mink - mothers	1,9	1,7	1,5	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2	1,3
vossen - moederdieren / foxes - mothers	4,9	4,3	3,9	3,3						

Bron: WUM.

**B2.6:** Fosfaatexcretie in de wei (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/dier.jaar) / Phosphate excretion during grazing (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/animal.year; notation in Dutch using "," as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	3,0	2,6	2,7	3,1	2,8	2,6	2,2	2,8	2,7	2,8	3,0	2,9	3,0	3,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	10,6	9,2	9,8	11,0	10,0	9,4	8,0	10,0	10,0	10,1	10,8	10,4	10,7	11,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	10,6	9,2	9,8	11,0	10,0	9,4	8,0	10,0	10,0	10,1	10,8	10,4	10,7	11,0
melk- en kalfkoeien – weideperiode / dairy cows - grazing	13,1	12,2	13,4	14,1	13,1	13,0	11,7	13,0	10,8	12,7	11,5	12,1	8,9	8,5
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>														
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	3,0	2,6	2,7	3,1	2,8	2,6	2,2	2,8	2,7	2,8	3,0	2,9	3,0	3,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	10,6	9,2	9,8	11,0	10,0	9,4	8,0	10,0	10,0	10,1	10,8	10,4	10,7	11,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	10,6	9,2	9,8	11,0	10,0	9,4	8,0	10,0	10,0	10,1	10,8	10,4	10,7	11,0
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	14,4	12,5	13,2	14,9	13,5	12,7	10,8	13,6	13,6	14,1	14,5	14,2	14,5	16,0
schapen - oeien / sheep - ewes	4,5	4,1	4,2	4,8	4,4	4,2	3,7	4,4	4,9	4,9	5,2	4,9	5,1	4,7
horses / horses	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
pony's en ezels / ponies and mules	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Rundvee voor de melkproductie</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	4,0	4,1	4,0	3,6	1,9	1,7	1,9	1,5	1,4	1,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	10,9	11,1	11,6	11,5	9,1	8,4	8,9	7,0	7,2	6,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	10,9	11,1	11,6	11,5	9,1	8,4	8,8	7,0	7,2	6,7
melk- en kalfkoeien – weideperiode / dairy cows - grazing	8,6	9,3	8,7	7,7	9,7	7,0	7,2	6,2	5,6	5,8
<b>Rundvee voor de vleesproductie</b>										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	4,0	4,1	4,0	3,6	1,9	1,7	1,9	1,4	1,3	1,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	10,9	11,1	11,6	11,4	9,2	8,6	9,0	7,0	7,2	6,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	10,9	11,1	11,6	11,4	9,3	8,5	9,0	7,0	7,2	6,7
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	15,8	16,0	15,8	16,3	15,1	14,0	14,7	14,3	15,2	14,1
schapen - oeien / sheep - ewes	4,2	4,3	4,2	4,1	3,9	3,9	4,1	3,9	4,1	3,9
horses / horses	10,8	10,8	10,8	12,0	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,4
pony's en ezels / ponies and mules	6,9	6,9	6,9	7,4	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6

Bron: WUM.



## Bijlage 3 Stikstofexcretie in de stal tijdens de weideperiode

**B3.1:** Stikstofexcretie tijdens opstallen in de weideperiode / *Indoor nitrogen excretion during the grazing season; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	1990-2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Stalsysteem / Housing system</b>	<b>% melkkoeien / % of dairy cows</b>												
grupstal en potstal (met onbeperkt weiden) / tie-stalls (unlimited grazing)	12,8	12,8	12,8	8,7	8,7	8,7	8,7	5,8	5,8	5,8	4,1	4,1	4,1
ligboxenstal en loopstal / cubicle and loose housing	87,2	87,2	87,2	91,3	91,3	91,3	91,3	94,2	94,2	94,2	95,9	95,9	95,9
<b>Beweidingssysteem alle staltypen / Grazing systems all housing types</b>													
onbeperkt weiden (dag en nacht) / unlimited grazing (day and night)	48	25	27	31	31	34	23	39	22	20	18	17	16
beperkt weiden / limited grazing	47	58	58	52	52	45	57	40	54	54	53	53	54
permanent opstallen / permanent housing	5	17	14	17	17	21	20	21	24	26	29	30	30
<b>Beweidingssysteem bij ligboxenstal<sup>1)</sup> / Grazing system with cubicle housing</b>													
onbeperkt weiden (dag en nacht) / unlimited grazing (day and night)	40	14	17	24	24	28	15	35	17	15	14	13	13
beperkt weiden / limited grazing	54	67	67	57	57	49	62	43	58	57	55	55	56
permanent opstallen / permanent housing	6	20	17	19	19	23	22	22	28	27	31	32	31
<b>Excretie in de stal / Indoor excretion</b>	<b>% N-excretie tijdens opstallen in de weideperiode / % N excretion during housing times in grazing season</b>												
grupstal en potstal (met onbeperkt weiden) / tied stalls (unlimited grazing)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
ligboxenstal en loopstal <sup>1)</sup> / cubicle and loose housing <sup>1)</sup>													
onbeperkt weiden (dag en nacht) / unlimited grazing (day and night)	14	3	4	6	6	7	3	10	4	3	3	3	3
beperkt weiden / limited grazing	73	65	68	61	61	55	64	51	58	57	53	52	53
permanent opstallen / permanent housing	13	32	28	33	33	38	33	39	38	40	44	45	44

<sup>1)</sup> Berekend uit het aandeel melkkoeien per systeem maal het aandeel van de excretie tijdens opstallen in de weideperiode. / Share of dairy cows per grazing system multiplied by the share of excretion during housing times in the grazing season.

Bron: 1990-2008: LEI en CBS-onderzoek graslandgebruik; 2009-2013: Landbouwtelling.



## Bijlage 4 Stalsystemen met dunne mest

**B4.1:** Dunne mest (% van het aantal dieren) / Liquid manure (% of animal numbers; notation in Dutch using ", " as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Melkvee / Dairy cattle												
jongvee < 1 jr / young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
jongvee ≥ 1 jr / young stock ≥ 1 yrs	85	86	86	87	88	88	89	90	90	91	91	92
melkkoeien / dairy cows	89	90	90	91	92	92	93	94	95	95	96	96
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
Vleesvee / Beef cattle												
vleeskalveren / fattening calves	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
vrouwelijk jongvee / female young stock	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
vleesstieren < 2 jr / beef bulls < 2 yr	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
vleesstieren ≥ 2 jr / beef bulls ≥ 2 yrs	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Schapen, geiten, paarden, pony's, ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zeugen / Sows	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Dekberen / Boars for service	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Leghennen < 18 weeks / Laying hens < 18 weeks	66	66	66	66	60	55	55	55	25	25	25	17
Leghennen ≥ 18 weeks / Laying hens ≥ 18 weeks	60	60	60	60	50	42	42	42	22	22	22	15
Overig pluimvee / Other poultry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konijnen / Rabbits	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelsdieren / Fur-bearing animals	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Diercategorie / Livestock category	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Melkvee / Dairy cattle												
jongvee < 1 jr / young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	56	56	56	56	62	62	62
jongvee ≥ 1 jr / young stock ≥ 1 yrs	93	93	94	94	95	95	95	95	95	96	96	96
melkkoeien / dairy cows	97	97	97	97	98	98	98	98	98	97	97	97
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	78	78	78	78	78	78	78	78	78	82	82	82

<b>Diercategorie / Livestock category</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Vleesvee / Beef cattle												
vleeskalveren / fattening calves	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
vrouwelijk jongvee / female young stock	66	66	66	66	66	66	66	66	66	61	61	61
vleesstieren < 2 jr / beef bulls < 2 yr	67	67	67	67	67	67	67	67	67	63	63	63
vleesstieren ≥ 2 jr / beef bulls ≥ 2 yrs	65	65	65	65	65	65	65	65	65	55	55	55
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	69	69	69	69	69	69	69	69	69	66	66	66
Schapen, geiten, paarden, pony's, ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zeugen / Sows	100	100	100	100	100	95	95	95	95	97	97	97
Dekberen / Boars for service	100	100	100	100	100	81	81	81	81	88	88	88
Leghennen < 18 weeks / Laying hens < 18 weeks	15	9,6	9,6	9,6	9,6	5,1	5,1	5,1	5,1	0,4	0,4	0
Leghennen ≥ 18 weeks / Laying hens ≥ 18 weeks	13	7,2	7,2	7,2	7,2	2,4	2,4	2,4	0,7	0,6	0,6	0
Overig pluimvee / Other poultry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konijnen / Rabbits	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelsdieren / Fur-bearing animals	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

## Bijlage 5 Stalsystemen voor rundvee

**B5.1:** Stalsystemen voor rundvee (% van het aantal dieren) / Housing systems for cattle (% of animal numbers; notation in Dutch using “,” as decimal separator)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Melk- en kalfkoeien (drijfmest) / Dairy cows (slurry)												
emissiearme ligboxenstal-loopstal / low emission cubicle or loose housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4
emissiearme grupstal / low emission tie-stalls	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
overige huisvesting / regular housing	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2	89,8	89,8
Vrouwelijk jongvee (drijfmest) / Female young stock (slurry)												
emissiearme grupstal / low emission tie-stalls	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
overige huisvesting / regular housing	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6
Vleeskalveren / Fattening calves												
luchtwater / air scrubber	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
overige huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Melk- en kalfkoeien (drijfmest) / Dairy cows (slurry)												
emissiearme ligboxenstal-loopstal / low emission cubicle or loose housing	1,4	1,4	2,6	2,6	2,6	1,4	1,4	1,4	1,4	6,7	6,7	6,7
emissiearme grupstal / low emission tie-stalls	8,8	8,8	5,8	5,8	5,8	3,9	3,9	3,9	3,9	2,9	2,9	2,9
overige huisvesting / regular housing	89,8	89,8	91,6	91,6	91,6	94,7	94,7	94,7	94,7	90,4	90,4	90,4
Vrouwelijk jongvee (drijfmest) / Female young stock (slurry)												
emissiearme grupstal / low emission tie-stalls	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	7,6	7,6	7,6	7,6	4,9	4,9	4,9
overige huisvesting / regular housing	93,6	93,6	93,6	93,6	93,6	92,4	92,4	92,4	92,4	95,1	95,1	95,1
Vleeskalveren / Fattening calves												
luchtwater / air scrubber	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,5	6,0	6,3
overige huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	94,5	94,0	93,7

<sup>1)</sup> Gecorrigeerd voor niet operationele luchtwassers tijdens handhavingsactiviteiten. / Adjusted for non-operating air scrubbers during enforcement activities.



## Bijlage 6 Stalsystemen voor varkens

**B6.1:** Stalsystemen voor varkens (% van het aantal dieren) / Housing systems for pigs (% of animal numbers; notation in Dutch using "," as decimal separator)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg / Sows incl. piglets up to 25 kg</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
reguliere stal / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	92,5	92,5	92,5	83,7	83,7
emissiearme stal / reduced emission housing	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	16,3	16,3
<b>emissiearme stal kraamzeugen / reduced emission housing nursing sows</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwassers / air scrubbers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor or manure pit adaptations	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
<b>emissiearme stal guste en dragende zeugen / reduced emission housing mating and gestating sows</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwassers / air scrubbers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor or manure pit adaptations	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
<b>emissiearme stal gespeende biggen / reduced emission housing weaned piglets</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwassers / air scrubbers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor or manure pit adaptations	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
<b>Dekberen / Boars for service</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
reguliere stal / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	95,5	95,5	95,5	90,2	90,2
emissiearme stal / reduced emission housing	0	0	0	0	0	0	0	4,5	4,5	4,5	9,8	9,8
verdeling emissiearm / reduced emission housing types:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwassers / air scrubbers	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor or manure pit adaptations	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Vleesvarkens / Fattening pigs</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
reguliere stal / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	96,0	96,0	96,0	87,0	87,0
w.v. / o.w.												
volledig onderkelderd 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / fully under-cellared 0,8 m <sup>2</sup> /place	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	48,0	48,0	48,0	43,5	43,5
volledig onderkelderd 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / fully under-cellared 1,0 m <sup>2</sup> /place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
overig 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / other 0,8 m <sup>2</sup> /dpl	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	48,0	48,0	48,0	43,5	43,5

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
overig 1,0 m2/dpl / other 1,0 m2/dpl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
emissiearme stal / reduced emission housing	0	0	0	0	0	0	0	4,0	4,0	4,0	13,0	13,0
w.v. / o.w.												
luchtwater 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / air scrubber	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luchtwater 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / air scrubber	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vloer/mestkelder 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / floor/manure pit	0	0	0	0	0	0	0	4,0	4,0	4,0	13,0	13,0
vloer/mestkelder 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / floor/manure pit	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Opfokzeugen en opfokberen / Gilts and young boars</b>												
reguliere stal / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	92,5	92,5	92,5	83,7	83,7
w.v. / o.w.												
volledig onderkelderd 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / fully under-cellared 0,8 m <sup>2</sup> /place	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	46,3	46,3	46,3	41,9	41,9
volledig onderkelderd 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / fully under-cellared 1,0 m <sup>2</sup> /place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
overig 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / other 0,8 m <sup>2</sup> /dpl	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	46,3	46,3	46,3	41,9	41,9
overig 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / other 1,0 m <sup>2</sup> /dpl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
emissiearme stal / reduced emission housing	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	16,3	16,3
w.v. / o.w.												
luchtwater 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / air scrubber	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
luchtwater 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / air scrubber	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vloer/mestkelder 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / floor/manure pit	0	0	0	0	0	0	0	7,5	7,5	7,5	16,3	16,3
vloer/mestkelder 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / floor/manure pit	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg / Sows incl. piglets up to 25 kg</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
reguliere stal / regular housing	83,7	83,7	83,7	64,4	64,4	62,3	62,3	62,3	55,1	46,1	43,2	31,5
emissiearme stal / reduced emission housing	16,3	16,3	16,3	35,6	35,6	37,7	37,7	37,7	44,9	53,9	56,8	68,5
<b>emissiearme stal kraamzeugen / reduced emission housing nursing sows</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwassers / air scrubbers	0	0	0	13,9	13,9	17,2	17,2	17,2	32,1	43,0	45,5	54,7
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor or manure pit adaptations	100	100	100	86,1	86,1	82,8	82,8	82,8	67,9	57,0	54,5	45,3
<b>emissiearme stal guste en dragende zeugen / reduced emission housing mating and gestating sows</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwassers / air scrubbers	0	0	0	16,6	16,6	19,6	19,6	19,6	32,1	50,5	53,0	65,3
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor or manure pit adaptations	100	100	100	83,4	83,4	80,4	80,4	80,4	67,9	49,5	47,0	34,7
<b>emissiearme stal gespeende biggen / reduced emission housing weaned piglets</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwassers / air scrubbers	0	0	0	9,7	9,7	13,3	13,3	13,3	21,5	32,8	36,3	43,7
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor or manure pit adaptations	100	100	100	90,3	90,3	86,7	86,7	86,7	78,5	67,2	63,7	56,3
<b>Dekberen / Boars for service</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
reguliere stal / regular housing	90,2	90,2	90,2	97,9	97,9	97,5	97,5	97,5	97,1	78,3	77,3	76,8
emissiearme stal / reduced emission housing	9,8	9,8	9,8	2,1	2,1	2,5	2,5	2,5	2,9	21,7	22,7	23,2
verdeling emissiearm / reduced emission housing types:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwassers / air scrubbers	100	100	100	100	100	100	100	100	100	45,9	48,3	49,5
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor or manure pit adaptations	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54,1	51,7	50,5
<b>Vleesvarkens / Fattening pigs</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
reguliere stal / regular housing	87,0	87,0	87,0	70,6	70,6	66,9	66,9	66,9	56,1	48,1	45,3	30,5
w.v. / o.w.												
volledig onderkelderd 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / fully under-cellared 0,8 m <sup>2</sup> /place	43,5	43,5	43,5	33,2	33,2	36,1	36,1	36,1	27,9	9,4	9,1	5,1
volledig onderkelderd 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / fully under-cellared 1,0 m <sup>2</sup> /place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,6	0,9	0,7
overig 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / other 0,8 m <sup>2</sup> /dpl	43,5	43,5	43,5	37,4	37,4	30,8	30,8	30,8	26,5	35,8	32,1	21,7
overig 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / other 1,0 m <sup>2</sup> /dpl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,3	3,2	3,0
emissiearme stal / reduced emission housing	13,0	13,0	13,0	29,4	29,4	33,1	33,1	33,1	43,9	51,9	54,7	69,5
w.v. / o.w.												
luchtwater 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / air scrubber	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5	8,1	8,1	8,1	14,5	25,4	27,1	37,7
luchtwater 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / air scrubber	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,6	2,7	5,1
vloer/mestkelder 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / floor/manure pit	13,0	13,0	13,0	24,9	24,9	25,0	25,0	25,0	28,0	23,4	22,7	23,5

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
vloer/mestkelder 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / floor/manure pit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,5	2,2	3,2
<b>Opfokzeugen en opfokberen / Gilts and young boars</b>												
reguliere stal / regular housing	83,7	83,7	83,7	70,6	70,6	67,4	67,4	67,4	56,1	47,0	44,0	30,5
w.v. / o.w.												
volledig onderkelderd 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / fully under-cellared 0,8 m <sup>2</sup> /place	41,9	41,9	41,9	33,2	33,2	37,1	37,1	37,1	28,7	9,1	8,8	5,1
volledig onderkelderd 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / fully under-cellared 1,0 m <sup>2</sup> /place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,6	0,9	0,7
overig 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / other 0,8 m <sup>2</sup> /dpl	41,9	41,9	41,9	37,4	37,4	30,3	30,3	30,3	25,7	35,1	31,3	21,7
overig 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / other 1,0 m <sup>2</sup> /dpl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,3	3,0	3,0
emissiearme stal / reduced emission housing	16,3	16,3	16,3	29,4	29,4	32,6	32,6	32,6	43,9	53,0	56,0	69,5
w.v. / o.w.												
luchtwasser 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / air scrubber	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5	8,6	8,6	8,6	14,5	26,9	28,9	37,7
luchtwasser 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / air scrubber	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,7	2,9	5,1
vloer/mestkelder 0,8 m <sup>2</sup> /dpl / floor/manure pit	16,3	16,3	16,3	24,9	24,9	24,0	24,0	24,0	28,0	22,8	22,0	23,5
vloer/mestkelder 1,0 m <sup>2</sup> /dpl / floor/manure pit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,5	2,2	3,2

## Bijlage 7 Stalsystemen voor pluimvee

**B7.1:** Stalsystemen voor pluimvee (% van het aantal dieren) / Poultry housing systems (% of animal numbers; notation in Dutch using "," as decimal separator)

	1990-1993	1994	1995-1997	1998-2000	2001	2002	2003-2004	2005-2006	2007-2009	2010	2011	2012	2013
<b>Opfokhennen en -hanen legrassen &lt; 18 wkn / Laying hens and roosters &lt; 18 wks</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
batterij met dunne mest / battery cages with slurry:													
open mestopslag-anaëroob / open manure pit-anaerobic	32,0	25,0	23,0	12,5	8,5	7,5	4,8	4,8	1,7	1,7	0,1	0,1	0,0
2/week ontmosten-anaëroob / 2/week manure removal-anaerobic	34,0	35,0	32,0	12,5	8,5	7,5	4,8	4,8	3,4	3,4	0,3	0,3	0,0
batterij met mestbanden en gef. droging / battery cages with manure belts and forced drying:													
droging 0,2 m <sup>3</sup> /dier/u / drying 0,2 m <sup>3</sup> /place/h	6,0	23,0	27,0	48,6	47,0	48,1	45,9	37,6	6,7	6,7	5,7	5,7	0,0
droging 0,4 m <sup>3</sup> //dier/u /drying 0,4 m <sup>3</sup> /place/hr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	18,6	18,4	4,1	4,1	0,0
droging 0,4 m <sup>3</sup> //dier/u met luchtw. / drying 0,4 m <sup>3</sup> /dier/u with air scrubber	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,0	0,0	0,0	0,0
overige batterij vaste mest / other battery cages with solid manure	0,0	4,0	4,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	7,3	0,5	0,5	0,0
grondhuisvesting zonder mestbeluchting / deep litter without forced drying	28,0	13,0	14,0	24,3	23,4	24,0	34,7	34,7	19,7	19,7	14,0	14,0	10,3
volièrehuisvesting / aviary systems:													
zonder geforceerde droging / without forced drying	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	12,9	9,2	9,2	18,7	18,5	21,3	21,0	24,1
met geforceerde droging / with forced drying	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	14,3	36,7	36,7	44,1
met luchtwasser / with air scrubber	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,2	2,1	2,4	2,5
overige huisvesting / other housing systems	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	7,8	7,8	15,2	15,2	19,0
<b>Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 wkn / Laying hens and roosters ≥ 18 wks</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
batterij met dunne mest / battery cages with slurry:													
open mestopslag-anaëroob / open manure pit-anaerobic	20,0	15,0	8,0	9,0	3,1	2,7	1,0	1,0	1,5	0,4	0,2	0,2	0,0
2/week ontmosten-anaëroob / 2/week manure removal-anaerobic	40,0	35,0	34,0	13,0	11,9	10,3	6,2	6,2	0,9	0,3	0,4	0,4	0,0
dieppitstal / deep pit	7,0	8,0	8,0	7,0	1,4	1,4	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
batterij met mestbanden en gef. droging / battery cages with manure belts and forced drying:													
droging 0,2 m <sup>3</sup> /dier/u / drying 0,5 m <sup>3</sup> /place/h	25,0	29,0	37,0	46,0	47,5	48,6	46,1	35,0	13,7	13,6	4,6	4,6	0,0
droging 0,4 m <sup>3</sup> //dier/u /drying 0,7 m <sup>3</sup> /place/hr	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	23,7	23,5	3,3	3,3	0,0
droging 0,4 m <sup>3</sup> //dier/u met luchtw. / drying 0,7 m <sup>3</sup> /dier/u with air scrubber	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0
overige batterij vaste mest / other battery cages with solid manure	0,0	2,0	2,0	2,0	4,5	4,6	2,9	2,9	2,6	2,6	1,8	1,8	0,0

	1990-1993	1994	1995-1997	1998-2000	2001	2002	2003-2004	2005-2006	2007-2009	2010	2011	2012	2013
grondhuisvesting / deep litter:													
zonder mestbeluchting / without forced air drying	8,0	11,0	11,0	23,0	25,2	25,8	33,0	33,0	17,4	13,5	12,1	12,1	6,1
perfosysteem / perfosystem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	0,2	0,2	0,2
mestbeluchting / forced air drying	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	2,5	3,9	3,9	3,9
mestbanden / manure belts	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	2,6	3,5	3,5	3,6
volièrehuisvesting / aviary systems:													
zonder geforceerde droging / without forced drying	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	6,6	7,6	6,8	8,2	14,0	14,3	14,3	16,7
volièrehuisvesting met geforceerde droging / with forced drying	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	19,9	21,4	46,6	46,6	53,2
overige huisvesting / other housing systems	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,6	4,7	4,7	9,0	9,0	16,3
<b>Ouderdieren van vleeskuikens &lt; 18 wkn / Broiler breeders &lt; 18 wks</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
traditioneel / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	84,6	84,5	84,4
luchtwassers / air scrubbers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1,0	1,1
overig emissiearm / other reduced emission housing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,5	14,5	14,5
<b>Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 wkn / Broiler breeders ≥ 18 wks</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
traditioneel / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	73,7	76,9	68,8	48,2	48,0	47,9
emissiearm / reduced emission housing:													
verrijkte kooi/groepskooi / enriched cage	0	0	0	0	0	0	0	10,2	4,3	1,7	5,7	5,7	5,7
volièrehuisvesting met gef. droging /aviary system with forced drying	0	0	0	0	0	0	0	4,1	0,8	1,3	1,3	1,3	1,3
grondhuisvesting met mestbel. van bovenaf / deep litter with forced drying from above	0	0	0	0	0	0	0	7,8	8,1	12,7	28,4	28,4	28,4
grondhuisvesting met verticale slangen in de mest / deep litter with vertical tubes in the manure	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,3	0,5	8,0	8,0	8,0
grondhuisvesting perfosysteem / deep litter perfosystem	0	0	0	0	0	0	0	3,3	1,7	2,7	3,7	3,7	3,7
luchtwassersystemen / air scrubbers	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,3	0,5	2,1	2,3	2,4
grondhuisvesting met mestbanden / deep litter with manure belts	0	0	0	0	0	0	0	0,0	7,6	11,9	2,6	2,6	2,6
<b>Vleeskuikens / Broilers</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
traditioneel / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	91,0	82,1	64,0	33,4	33,0	18,2
emissiearm / reduced emission housing:													
vloer met strooiseldroging / floor with litter drying	0	0	0	0	0	0	0	4,0	2,0	2,6	1,6	1,6	3,8
etagesysteem met volledig roostervloer en mestbandbel. / multi level system with fully slatted floor and manure belt aeration	0	0	0	0	0	0	0	1,0	0,5	0,7	0,7	0,7	1,7
luchtwater / air scrubber	0	0	0	0	0	0	0	1,4	0,7	1,1	3,3	3,7	2,2
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / deep litter with floor heating and cooling	0	0	0	0	0	0	0	2,6	4,6	9,9	4,5	4,5	4,2

	1990-1993	1994	1995-1997	1998-2000	2001	2002	2003-2004	2005-2006	2007-2009	2010	2011	2012	2013
mixluchtventilatie / mixed air ventilation	0	0	0	0	0	0	0	0,0	10,1	21,7	56,5	56,5	69,9
<b>Vleeskalkoenen / Turkeys</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
traditioneel / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	73,9	66,6	66,6	96,0	96,0	96,0
emissiearm / reduced emission housing:	0	0	0	0	0	0	0	26,1	33,4	33,4	4,0	4,0	4,0

**B7.2:** Additionele droging van pluimveemest (% van het aantal dieren) / *Additional drying of poultry manure (% of animal numbers)*

	1990-1993 <sup>1)</sup>	1994 <sup>2)</sup>	1995-1997 <sup>3)</sup>	1998-2000 <sup>4)</sup>	2001-2002 <sup>5)</sup>	2003-2006 <sup>6)</sup>	2007-2010 <sup>7)</sup>	2011-2013 <sup>8)</sup>
<b>Opfokhennen en -hanen legrassen &lt; 18 wkn / Laying hens and roosters &lt; 18 wks</b>								
batterij met mestbanden en gef. droging / battery cages with manure belts and forced drying	0	8,7	7,4	43	46	28	36	6
volièrehuisvesting / aviary systems	0	0	0	0	0	0	15	24
<b>Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 wkn / Laying hens and roosters ≥ 18 wks</b>								
batterij met mestbanden en gef. droging / battery cages with manure belts and forced drying	60	38	30	43	46	28	36	32
volièrehuisvesting / aviary systems	0	0	0	0	0	0	14	24
grondhuisvesting met mestbanden (E2.12.1) <sup>9)</sup> / deep litter with manure belts	0	0	0	0	0	0	25	44
<b>Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 wkn / Broiler breeders ≥ 18 wks</b>								
verrijkte kooi/groepskooi / enriched cage	0	0	0	0	0	0	33	53
volièrehuisvesting met gef. droging / aviary system with forced drying	0	0	0	0	0	0	33	53
grondhuisvesting met mestbanden / deep litter with manure belts	0	0	0	0	0	0	33	53

<sup>1)</sup> WUM(2010)

<sup>2)</sup> Landbouwtelling 1994.

<sup>3)</sup> Kwartaalbericht Milieustatistieken 1996 (CBS).

<sup>4)</sup> Landbouwtelling 1998.

<sup>5)</sup> Landbouwtelling 2002.

<sup>6)</sup> Landbouwtelling 2004.

<sup>7)</sup> Landbouwtelling 2008.

<sup>8)</sup> Landbouwtelling 2012.

<sup>9)</sup> Het enige type grondhuisvesting in de Rav met mogelijk nageschakelde techniek is scharrelhuisvesting (E2.12). Hierbinnen wordt onderscheid gemaakt in E2.12.1 huisvesting met mestbanden en E2.12.2 huisvesting met frequente mest- en strooiselverwijdering. Bij nadroging is ervan uitgegaan dat het gaat om E2.12.1 aangezien E2.12.2 vrijwel niet voorkomt in de milieuvergunningen.

**B7.3:** Pluimveestallen met uitloop naar buiten (% van het aantal dieren) / *Free range poultry housing (% of animal numbers)*

	1990-2000	2001-2002	2003-2006	2007-2010	2011-2013
<b>Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 wkn / Laying hens and roosters ≥ 18 wks</b>					
grondhuisvesting / deep litter	0	43	42	23	20
volièrehuisvesting / aviary system	0	72	64	30	25
overige huisvesting / other housing	0	0	0	0	8

N.B. Het aandeel dieren met uitloop is bij leghennen jonger dan 18 weken zeer klein. Hier wordt in de berekeningen verder geen rekening mee gehouden.



# Bijlage 8 Emissiefactoren voor ammoniak uit rundveestallen

In deze bijlage staan de emissiefactoren in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats die de basis vormen voor de berekening van emissiefactoren ten opzichte van de TAN-excretie (paragraaf 2.6 en bijlage 11).

## Melkkoeien

In het rekenmodel NEMA is de N-excretie verdeeld over stal- en weideperiode met bijbehorende TAN-gehalten. In de weideperiode verblijven de melkkoeien een deel van de tijd in de stal en een deel van de tijd in de wei. De N-excretie in de weideperiode is daarom verder uitgesplitst in excretie tijdens opstallen en excretie tijdens beweiding. Om aan te sluiten bij de N-excretie zijn de jaarrond-emissiefactoren gesplitst in factoren voor de stalperiode en voor opstallen in de weideperiode voor onbeperkt (dag en nacht) en beperkt (overdag) weiden, zie ook Van Bruggen *et al.* (2011a).

In Ogink *et al.* (2014) is voor jaarrond-opstallen in reguliere melkveestallen een actuele emissiefactor van 13,0 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats berekend. Onder een reguliere melkveestal wordt verstaan een ligboxenstal met roostervloer op het loopoppervlak en mestopslag onder de roosters (Rav-code A1.100). De emissievermindering per uur beweiding is daarbij vastgesteld op 2,61%. Op jaarbasis is de procentuele emissievermindering dan:

$$2,61\% \times (\text{aantal weide-uren per dag}) \times (\text{aantal weidedagen})/365.$$

Op basis van de referentiewaarde van 13,0 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats en bovenstaande formule zijn in tabel B8.1 emissiefactoren berekend voor de stalperiode en voor opstallen tijdens de weideperiode per beweidingssysteem. Ogink *et al.* (2014) splitsen de jaarrondemissie niet uit. De berekening van de emissie-vermindering door beweiding door de werkgroep NEMA wijkt iets af van de berekening in Ogink *et al.* De werkgroep NEMA gaat namelijk uit van het gemiddelde aantal weidedagen in de periode waarin emissiemetingen hebben plaatsgevonden (2007-2012) terwijl Ogink *et al.* (2014) uitgaan van de lengte van de weideperiode in 2012 en een gewogen gemiddeld aantal uur beweiding per etmaal.

Bij de berekening van de ammoniakemissie van melkveestallen wordt uitgegaan van een toename in emissie per dierplaats van 11,0 kg NH<sub>3</sub> in 2001 tot 13,0 kg in de meetperiode 2007-2012.

**B8.1:** Emissiefactoren voor reguliere melkveestallen (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / *Emission factors for traditional dairy housing (kg NH<sub>3</sub>/animal place)*

	Weide- periode (dagen)	Uur weiden per dag	Emissie- vermindering (kg NH <sub>3</sub> )	Weide- periode (kg NH <sub>3</sub> )	Stal- periode (kg NH <sub>3</sub> )	Jaarrond (kg NH <sub>3</sub> )
	A <sup>1)</sup>	B <sup>2)</sup>	C <sup>3)</sup>	D <sup>4)</sup>	E <sup>5)</sup>	F <sup>6)</sup>
<b>Reguliere ligboxenstal/loopstal</b>						
Beweidingssysteem						
permanent opstallen	169	0	0,00	6,02	6,98	13,00
beperkt weiden	169	8	1,26	4,76	6,98	11,74
onbeperkt weiden	169	20	3,14	2,88	6,98	9,86

<sup>1)</sup> Bron WUM-CBS: gemiddelde lengte van de weideperiode in de meetperiode 2007-2012.

<sup>2)</sup> Bron: CBS-onderzoek Graslandgebruik 2008.

<sup>3)</sup>  $2,61\% \times B \times (A/365) \times (13,0 \text{ kg NH}_3)$ .

<sup>4)</sup>  $(A/365) \times (13,0 \text{ kg NH}_3) - C$ .

<sup>5)</sup>  $((365-A)/365) \times (13,0 \text{ kg NH}_3)$ .

<sup>6)</sup> D + E.

De emissiefactoren voor emissiearme stallen (emissiearme technieken in een reguliere stalinrichting) zijn aangepast op basis van de verhouding tussen de nieuwe emissiefactor en de oude factor van reguliere stallen conform Ogink *et al.* (2014). Bij volledig opstallen betekent dit vermenigvuldiging met de factor 13,0/11,0 en bij beperkt beweiden vermenigvuldiging met de factor 11,74/9,5.

De gemiddelde emissiefactor voor emissiearme ligboxenstallen en loopstallen is afgeleid van informatie in milieuvergunningen (Van Bruggen *et al.*, 2011; Van Bruggen *et al.*, 2013). De nieuwe jaarrond-emissiefactor voor emissiearme stallen met beperkt beweiden wordt dus:  $(11,74/9,5) \times 7,5 = 9,27$  en voor permanent opstallen:  $(13,0/11,0) \times 8,8 = 10,40$ . In Van Bruggen *et al.* (2011a) is de jaarrond-emissiefactor verdeeld over stal- en weideperiode op basis van de verhouding tussen stal- en weideperiode bij reguliere huisvesting met beperkt beweiden. Dit betekent dat bij emissiearme ligboxenstallen en loopstallen 5,5 kg NH<sub>3</sub> emitteert in de stalperiode:  $(6,98/11,74) \times 9,27$ . Voor emissiearme ligboxenstallen en emissiearme loopstallen met onbeperkt beweiden kan geen jaarrondemissie worden berekend op basis van milieuvergunningen. De emissie tijdens opstallen in de weideperiode bij onbeperkt weiden is daarom berekend met de verhouding tussen weiden en opstallen bij reguliere huisvesting met onbeperkt weiden (2,88/6,02).

In tabel B8.2 is een overzicht gegeven van de nieuwe emissiefactoren voor emissiearme melkveestallen. De emissiefactor van de grupstal is ten opzichte van Van Bruggen *et al.* (2014) ook aangepast op de wijze die Ogink *et al.* (2014) voorstellen:  $4,3 \times (13/11)$ .

**B8.2:** Emissiefactoren voor emissiearme melkveestallen (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / *Emission factors for low emission dairy housing (kg NH<sub>3</sub>/animal place)*

	<b>Stalperiode (kg NH<sub>3</sub>)</b>	<b>Weideperiode (kg NH<sub>3</sub>)</b>	<b>Jaarrond (kg NH<sub>3</sub>)</b>
<b>Emissiearme ligboxenstal/loopstal</b>			
Beweidingssysteem			
permanent opstallen	5,51	4,89	10,40
beperkt weiden	5,51	3,76	9,27
onbeperkt weiden	5,51	2,34	7,85
<b>Grupstal met drijfmest</b>	3,02	2,06	5,08

De nieuwe emissiefactoren in B8.1 en B8.2 zijn omgerekend in emissiefactoren in procent van de TAN-excretie in stal- en weideperiode volgens de in paragraaf 2.6 beschreven methode.

#### **Overig rundvee exclusief vleeskalveren**

In Ogink *et al.* (2014) wordt voorgesteld NH<sub>3</sub>-emissiefactoren per dierplaats voor andere rundveecategorieën te berekenen met de formule:

$$(\text{TAN-stalexcretie diercategorie}) / (\text{TAN-stalexcretie melkkoe}) * 13,0.$$

Dit betekent dus dat de emissiefactor van reguliere huisvesting ten opzichte van de TAN-excretie voor elke rundveecategorie gelijk is. In NEMA worden emissiefactoren berekend ten opzichte van de TAN-excretie inclusief 10% mineralisatie van de organische N. Ogink *et al.* (2014) houdt echter geen rekening met mineralisatie van 10% van de organische N waardoor je met bovenstaande formule emissiefactoren berekent die net iets van elkaar verschillen omdat het percentage organische N per rundveecategorie verschilt. Om deze verschillen te voorkomen is de berekening in Ogink *et al.* (2014) toegepast op de TAN-excretie inclusief 10% mineralisatie van organische N.

Bij de berekening van de ammoniakemissie van melkveestallen wordt uitgegaan van een toename in emissie per dierplaats van 11,0 kg NH<sub>3</sub> in 2001 tot 13,0 kg in de meetperiode 2007-2012. Door de emissiefactor voor overig rundvee te relateren aan die van melkkoeien betekent dit dat voor overig rundvee een zelfde soort ontwikkeling heeft plaatsgevonden waardoor de emissie in de loop der tijd is toegenomen.

In tabel B8.3 is de berekening van de emissiefactoren weergegeven.



**B8.3:** Emissiefactoren NH<sub>3</sub>-N voor overig rundvee in % van TAN-excretie (inclusief 10% mineralisatie) / *Emission factors NH<sub>3</sub>-N for other cattle categories in % of TAN excretion (including 10% net mineralisation)*

	1990-2001	2002	2003	2004	2005	2006	vanaf 2007
Emissiefactor t.o.v. TAN-excretie	10,12	10,55	10,97	11,39	11,82	12,24	12,67

Voor de verschillende categorieën rundvee is op basis van de TAN-excretie in de periode 2007-2012 en de emissiefactoren in tabel B8.4 de bijbehorende emissie in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats berekend. Deze berekende emissie is vergeleken met de emissiefactor in de Rav.

**B8.4:** Emissiefactoren NH<sub>3</sub>-N in % van TAN-excretie (inclusief 10% mineralisatie) / *Emission factors NH<sub>3</sub>-N for other cattle categories in % of TAN excretion (including 10% net mineralisation)*

	Vorige berekening 1990-2012		Nieuwe berekening 1990-2013 <sup>1)</sup>	
	Rav	Emissiefactor	t/m 2001	2007 en later
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	% van TAN	kg NH <sub>3</sub> /dpl	kg NH <sub>3</sub> /dpl
Vrouwelijk jongvee	3,9	11,7	3,2	4,0
Zoog-, mest- en weidekoeien	5,3	15,1	3,2	4,0
Fokstieren inclusief mannelijk jongvee	9,5	11,7	7,6	9,5
Vleesstieren 1 jaar en ouder	7,2	18,5	4,1	5,1

<sup>1)</sup> Met interpolatie tussen 2001 en 2007.

### **Vleeskalveren**

In Groenestein *et al.* (2014b) zijn de emissiefactoren voor vleeskalveren herzien waarbij afzonderlijke emissiefactoren worden voorgesteld voor witvleeskalveren en rosévleeskalveren. De factor voor beide categorieën bedroeg in het referentiejaar 1998 2,5 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats bij een stalbezetting van 0,93. De vleeskalverhouderij en het management hebben zich zodanig ontwikkeld dat de beschikbare oudere meetreeksen niet meer representatief zijn voor de huidige praktijk. De nieuwe emissiefactoren zijn daarom afgeleid van de emissiefactor voor melkkoeien (13,0 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) waarbij rekening gehouden is met verschillen in TAN-excretie, de grootte van de emitterende oppervlakken en de bijdrage van de roosters en de kelder aan de stalemissie (Groenestein *et al.*, 2014b). Het nieuwe referentiejaar is 2012.

De nieuwe factoren zijn 3,1 en 3,7 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats voor respectievelijk witvleeskalveren en rosévleeskalveren bij een stalbezetting van 0,93 voor witvleeskalveren en 0,96 voor rosévleeskalveren.

De emissiefactor voor NH<sub>3</sub>-N ten opzichte van de TAN-excretie van witvleeskalveren, inclusief 10% mineralisatie van organische N, bedroeg in het referentiejaar 1998 25,8%. De nieuwe, hogere, emissiefactor per dierplaats geeft, gerelateerd aan de hogere TAN-excretie in het nieuwe referentiejaar 2012, opnieuw een emissiefactor van 25,8%.

Voor rosévleeskalveren bedroeg de emissiefactor ten opzichte van de TAN-excretie, inclusief 10% mineralisatie van organische N, in het referentiejaar 1998 11,9%. De herziene emissie van 3,7 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats levert ten opzichte van de TAN-excretie in het referentiejaar 2012 een emissiefactor van 20,6%. Tussen 1998 en 2012 is de emissiefactor via interpolatie geleidelijk verhoogd. De bezettingsgraad is verhoogd van 0,93 tot 0,96.

Omdat tussen de twee peiljaren 1998 en 2012 een geleidelijke aanpassing is geweest in de bedrijfsvoering wordt de emissiefactor geïnterpoleerd. Bij vleeskalveren zijn twee verschillende methoden van interpolatie mogelijk tussen 1998 en 2012: interpolatie van de voorgestelde Rav-factor of interpolatie van de emissiefactor ten opzichte van de TAN-excretie. Interpolatie van de voorgestelde Rav-factor betekent voor witvleeskalveren een geleidelijke verhoging van 2,5 kg NH<sub>3</sub> tot 3,1 kg NH<sub>3</sub> en voor rosévleeskalveren een verhoging van 2,5 tot 3,7 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats. Bij de tweede methode van interpolatie wordt de emissiefactor ten opzichte van de TAN-excretie geleidelijk aangepast. Voor witvleeskalveren komt het er op neer dat de emissiefactor in dat geval constant blijft (25,8%) en voor rosévleeskalveren een geleidelijke verhoging van 11,9% tot 20,5%.

In onderstaande tabel is het verschil tussen beide methoden weergegeven. Gekozen is voor interpolatie van de emissiefactor op basis van netto TAN-excretie (vet). Bij interpolatie van de voorgestelde Rav-factor krijg je door jaarlijkse fluctuaties in TAN-excretie ook jaarlijkse fluctuaties in de emissiefactor ten opzichte van de TAN-excretie. Dit laatste is niet logisch want je mag verwachten dat de emissiefactor ten opzichte van de TAN-excretie constant is of geleidelijk verandert onder invloed van wijzigend management maar niet jaarlijks fluctueert.

**B8.4:** Emissiefactoren NH<sub>3</sub>-N in % van TAN-excretie (inclusief 10% mineralisatie) / *Emission factors for NH<sub>3</sub> in % of TAN excretion (including 10% net mineralisation)*

	Witvleeskalveren				Rosévleeskalveren			
	TAN-excretie (kg N/dier)	Interpolatie Rav (kg NH <sub>3</sub> )/dpl	EF-TAN obv interpolatie Rav	Interpolatie EF-TAN	TAN-excretie (kg N/dier)	Interpolatie Rav (kg NH <sub>3</sub> )/dpl	EF-TAN obv interpolatie Rav	Interpolatie EF-TAN
1998	8,6	2,5	25,8%	<b>25,8%</b>	18,5	2,5	11,9%	<b>11,9%</b>
1999	7,9	2,5	28,7%	<b>25,8%</b>	22,0	2,6	10,4%	<b>12,6%</b>
2000	8,8	2,6	26,0%	<b>25,8%</b>	21,8	2,7	10,8%	<b>13,2%</b>
2001	8,8	2,6	26,5%	<b>25,8%</b>	22,3	2,8	10,9%	<b>13,8%</b>
2002	8,9	2,7	26,5%	<b>25,8%</b>	20,1	2,8	12,4%	<b>14,4%</b>
2003	9,0	2,7	26,7%	<b>25,8%</b>	20,3	2,9	12,7%	<b>15,0%</b>
2004	7,4	2,8	33,1%	<b>25,8%</b>	16,9	3,0	15,6%	<b>15,6%</b>
2005	7,5	2,8	33,3%	<b>25,8%</b>	16,9	3,1	16,0%	<b>16,2%</b>
2006	7,8	2,8	32,4%	<b>25,8%</b>	16,6	3,2	16,7%	<b>16,9%</b>
2007	7,6	2,9	33,5%	<b>25,8%</b>	18,0	3,3	15,8%	<b>17,5%</b>
2008	7,3	2,9	35,4%	<b>25,8%</b>	17,0	3,4	17,1%	<b>18,1%</b>
2009	7,3	3,0	36,2%	<b>25,8%</b>	17,4	3,4	17,1%	<b>18,7%</b>
2010	8,4	3,0	31,8%	<b>25,8%</b>	18,3	3,5	16,6%	<b>19,3%</b>
2011	10,2	3,1	26,5%	<b>25,8%</b>	17,5	3,6	17,8%	<b>19,9%</b>
2012	10,6	3,1	25,8%	<b>25,8%</b>	15,4	3,7	20,5%	<b>20,5%</b>

De emissiefactor voor een emissiearme stal is eerder vastgesteld op 0,60 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats op basis van de verhouding tussen diverse typen luchtwassers in de milieuvergunningen van provincies. De betekende een gemiddelde emissiereductie van 76% ten opzichte van de reguliere emissiefactor van 2,5 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats. Bij een zelfde reductiepercentage wordt de emissiefactor voor een emissiearme stal bij witvleeskalveren  $0,24 \times 3,1 = 0,74$  kg NH<sub>3</sub> per dierplaats en bij rosévleeskalveren  $0,24 \times 3,7 = 0,89$  kg NH<sub>3</sub> per dierplaats.

## Bijlage 9 Emissiefactoren voor ammoniak uit varkensstallen

In deze bijlage staan de emissiefactoren in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats die de basis vormen voor de berekening van emissiefactoren ten opzichte van de TAN-excretie (paragraaf 2.6 en bijlage 11).

**B9.1:** Emissiefactoren voor reguliere niet-emissiearme huisvesting van varkens (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for traditional pig housing (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

Kraamzeugen / Nursing sows	8,3
Guste en dragende zeugen / Mating and gestating sows	4,2
Gespeende biggen / Weaned piglets	0,60
Vlees-en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars	
gehele dierplaats onderkelderd, 0,8 m <sup>2</sup> /dierplaats / fully under-cellared 0,8 m <sup>2</sup> /animal place	5,0
gehele dierplaats onderkelderd, 1,0 m <sup>2</sup> /dierplaats / fully under-cellared 1,0 m <sup>2</sup> /animal place	6,1
dierplaats gedeeltelijk onderkelderd, 0,8 m <sup>2</sup> per dierplaats / partially under-cellared 0,8 m <sup>2</sup> /animal place	3,4
dierplaats gedeeltelijk onderkelderd, 1,0 m <sup>2</sup> per dierplaats / partially under-cellared 1,0 m <sup>2</sup> /animal place	4,0
Dekberen / Boars for service	5,5

**B9.2:** Emissiefactoren voor emissiearme huisvesting van kraamzeugen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for reduced emission housing of nursing sows (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	EF	1990-2004 <sup>1)</sup>	2005-2006 <sup>2)</sup>	2007-2010 <sup>3)</sup>	2011-2012 <sup>4)</sup>	2013 <sup>5)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie	fractie	fractie
Luchtwassers / Air scrubbers						
biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	2,5		0,25	0,16	0,11	0,09
chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	2,5		0,37	0,42	0,28	0,20
chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie	0,42		0,38	0,33	0,30	0,26
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie chemische en waterwasser	1,3		-	0,06	0,18	0,17
gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie chemische en waterwasser, biofilter	2,5		-	0,00	0,01	0,01
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie chemische en waterwasser, biofilter	1,3		-	0,02	0,03	0,03
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met watergordijn en biologische water	1,3		-	-	0,10	0,24
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>n.v.t.</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>
Vloer-/kelderaanpassing / Floor or manure pit adaptations						
spoelgotensysteem, spoelen met dunne mest	3,3		0,06	0,05	0,05	0,05
vlakke gecoate keldervloer met tandheugelschuifstelsel	4,0		0,03	0,01	0,01	0,00
mestschuif met gecoate hellende keldervloer en giergoot	3,1		0,03	0,02	0,01	0,01
mestgoot met mestafvoersysteem	3,2		0,06	0,05	0,04	0,03

	EF	1990-2004 <sup>1)</sup>	2005-2006 <sup>2)</sup>	2007-2010 <sup>3)</sup>	2011-2012 <sup>4)</sup>	2013 <sup>5)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie	fractie	fractie
ondiepe mestkelders met mest- en waterkanaal	4,0		0,35	0,24	0,22	0,22
schuiven in mestgoot	2,5		0,05	0,04	0,02	0,02
koeldekstelsysteem	2,4		0,12	0,10	0,09	0,08
mestpan/-bak onder kraamhok	2,9		0,06	0,06	0,08	0,08
mestpan met water- en mestkanaal onder kraamhok	2,9		0,16	0,19	0,18	0,16
waterkanaal icm een afgescheiden mestkanaal of mestbak	2,9		0,08	0,22	0,30	0,33
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>4,15</b>	<b>3,3</b>	<b>3,2</b>	<b>3,1</b>	<b>3,1</b>

<sup>1)</sup> De emissiereductie is in deze periode vastgesteld op 50% ten opzichte van reguliere huisvesting (Van der Hoek, 2002).

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2005.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>4)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>5)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

**B9.3:** Emissiefactoren voor emissiearme huisvesting van guste en dragende zeugen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for reduced emission housing of mating and gestating sows (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	EF	1990-2004 <sup>1)</sup>	2005-2006 <sup>2)</sup>	2007-2010 <sup>3)</sup>	2011-2012 <sup>4)</sup>	2013 <sup>5)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie	fractie	fractie
Luchtwassers / Air scrubbers						
biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	1,3		0,22	0,15	0,11	0,09
chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	1,3		0,42	0,45	0,29	0,22
chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie	0,21		0,38	0,33	0,31	0,29
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie chemische en waterwasser	0,63		-	0,05	0,13	0,12
gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische water en biofilter	1,3		-	-	0,01	0,01
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie chemische en waterwasser, biofilter	0,63		-	0,01	0,03	0,03
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie watergordijn en biologische water	0,63		-	0,00	0,11	0,23
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>n.v.t.</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,77</b>	<b>0,72</b>
Vloer-/kelderaanpassing / Floor or manure pit adaptations						
smalle ondiepe mestkanalen met metalen driekantrooster en riolering (individuele huisvesting)	2,4		0,28	0,24	0,25	-
mestgoot met comb.rooster en freq mestafvoer (individuele huisvesting)	1,8		0,06	0,05	0,04	-
spoelgotensysteem met dunne mest (individueel en groep)	2,5		0,14	0,09	0,09	0,12
schuiven in mestgoot (individuele huisvesting)	2,2		0,02	0,01	0,01	-
koeldekstelsysteem 115% koeloppervlak (individueel en groep)	2,2		0,12	0,08	0,07	0,10
koeldekstelsysteem 135% koeloppervlak (individueel en groep)	2,2		0,12	0,14	0,11	0,15
groepshuisv. met voerligboxen of -stations, zonder strobed, schuine putwanden, metalen driekantrooster	2,3		0,12	0,20	0,17	0,22
groepshuisv. met voerligboxen of -stations, zonder strobed, schuine putwanden, ander materiaal rooster	2,5			0,02	0,06	0,12
rondloopstal met zeugenvoerstation en strobed (groep)	2,6		0,14	0,15	0,20	0,28
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>2,1</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,4</b>	<b>2,4</b>

<sup>1)</sup> De emissiereductie is in deze periode vastgesteld op 50% ten opzichte van reguliere huisvesting (Van der Hoek, 2002).

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2005.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>4)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>5)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

**B9.4:** Emissiefactoren voor emissiearme huisvesting van gespeende biggen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / Emission factors for reduced emission housing of weaned piglets (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using “,” as decimal separator)

	EF	1990-2004 <sup>1)</sup>	2005-2006 <sup>2)</sup>	2007-2010 <sup>3)</sup>	2011-2012 <sup>4)</sup>	2013 <sup>5)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie	fractie	fractie
Luchtwassers / Air scrubbers						
biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	0,18		0,23	0,14	0,10	0,08
chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	0,18		0,38	0,38	0,23	0,17
chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie	0,03		0,39	0,39	0,28	0,22
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie chemische- en waterwaster	0,09		-	0,06	0,19	0,16
gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwaster, chemische waster en biofilter	0,18		-	0,01	0,02	0,02
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwaster, chemische waster en biofilter	0,09		-	0,02	0,04	0,03
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie watergordijn en biologische waster	0,09		-	0,00	0,14	0,30
div. combinaties van emissiearm gebouwde stallen met luchtwassers	ca. 0,03		-	-	0,01	0,01
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>n.v.t.</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>	<b>0,09</b>	<b>0,10</b>
Vloer-/kelderaanpassing / Floor or manure pit adaptations						
vlaakke gecoate keldervoer met tandheugelschuifstelsel	0,18		0,01	0,01	0,02	0,02
spoelgotensstelsel met dunne mest en gedeeltelijk roostervloer	0,21		0,07	0,05	0,03	0,03
mestopvang in water i.c.m. een mestafvoersstelsel	0,13		0,40	0,46	0,50	0,50
ondiepe mestkelders met water- en mestkanaal van max. 0,13 m <sup>2</sup> per dierplaats	0,26		0,09	0,07	0,08	0,08
ondiepe mestkelders met water- en mestkanaal van max. 0,19 m <sup>2</sup> per dierplaats	0,33		0,01	0,00	0,01	0,01
halfrooster met verkleind mestoppervlak	0,34		0,01	0,01	0,01	0,01
mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof volledig roostervloer	0,16		0,02	0,01	0,01	0,00
mestopvang in en spoelen met aangezuurde vloeistof gedeeltelijk roostervloer	0,22		0,01	0,00	0,00	0,00
gescheiden afvoer mest en urine d.m.v. hellende mestband	0,20		0,01	0,00	0,00	0,00
koeldekstelsel (150% koeloppervlak)	0,15		0,12	0,09	0,08	0,09
opfokhok met schuine putwand max. 0,07m <sup>2</sup> emitterend oppervlak, ongeacht groepsgrootte	0,17		0,01	0,02	0,03	0,03
opfokhok met schuine putwand >0,07 m <sup>2</sup> <0,10m <sup>2</sup> emitterend oppervlak, tot 30 biggen	0,21		0,01	0,02	0,04	0,07
opfokhok met schuine putwand >0,35 m <sup>2</sup> emitterend oppervlak >0,07m <sup>2</sup> <0,10m <sup>2</sup> , vanaf 30 biggen	0,18		0,12	0,15	0,11	0,10
voll. rooster met water- en mestkanalen eventueel met schuine putwand(en), emitterend oppervlak < 0,10 m <sup>2</sup>	0,20		0,13	0,09	0,09	0,09
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,30</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>	<b>0,17</b>

<sup>1)</sup> De emissiereductie is in deze periode vastgesteld op 50% ten opzichte van reguliere huisvesting (Van der Hoek, 2002).

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2005.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>4)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>5)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

**B9.5:** Emissiefactoren voor emissiearme huisvesting van vleesvarkens en opfokvarkens (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for reduced emission housing of fattening pigs and young breeding pigs (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	EF		1990-2004 <sup>1)</sup>		2005-2006 <sup>2)</sup>		2007-2010 <sup>3)</sup>		2011-2012 <sup>4)</sup>		2013 <sup>5)</sup>	
	kg NH <sub>3</sub> /dpl		fractie		fractie		fractie		fractie		fractie	
	0,8 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>	0,8 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>	0,8 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>	0,8 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>	0,8 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>	0,8 m <sup>2</sup>	1,0 m <sup>2</sup>
Luchtwassers / Air scrubbers												
biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	1,0	1,2			0,22		0,12		0,10		0,10	
chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	1,0	1,2			0,40		0,40		0,25		0,19	
chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie	0,17	0,20			0,38		0,40		0,30		0,28	
luchtwater, anders dan biologisch of chemisch	0,51	0,60			-		0,08		0,34		0,42	
div. combinaties van emissiearm gebouwde stallen met luchtwassers	ca. 0,3	ca. 0,3			-		-		0,00		0,01	
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>			<b>n.v.t.</b>	<b>n.v.t.</b>	<b>0,70</b>	<b>n.v.t.</b>	<b>0,64</b>	<b>0,76</b>	<b>0,59</b>	<b>0,69</b>	<b>0,57</b>	<b>0,68</b>
Vloer-/kelderaanpassing / Floor or manure pit adaptations												
mestopvang in en spoelen met NH <sub>3</sub> -arme vloeistof	1,8	2,1			0,10		0,05		0,03		0,02	
koeldekstelsysteem 170% en metalen driekantroostervloer	1,9	2,3			0,13		0,08		0,04		0,03	
mestopvang in formaldehyde- dunne mest oplossing en metalen driekantrooster	1,1	1,3			0,04		0,04		0,01		0,01	
mestopvang in water en metalen driekantrooster	1,5	1,8			0,01		0,01		0,01		0,01	
koeldekstelsysteem 200% en metalen rooster, emit. opp. max. 0,8 m <sup>2</sup>	1,7	2,0			0,14		0,11		0,07		0,07	
Koeldekstelsysteem 200% en metalen rooster, emit. opp. max. 0,5 m <sup>2</sup>	1,4	1,6			0,00		0,00		0,00		0,00	
koeldekstelsysteem 200% en anders dan metalen rooster, emit. opp. max. 0,6 m <sup>2</sup>	1,8	2,1			0,04		0,05		0,04		0,03	
koeldekstelsysteem 200% en anders dan metalen rooster, 0,6 m <sup>2</sup> < emit. opp. < 0,8 m <sup>2</sup>	2,7	3,1			0,00		0,00		0,00		0,00	
water-mestkanaal, schuine putwand, metalen driekantrooster, emit. opp. max. 0,18 m <sup>2</sup>	1,2	1,2			0,20		0,17		0,24		0,24	
water-mestkanaal, schuine putwand, metalen driekantrooster, 0,18 m <sup>2</sup> < emit. opp. < 0,27 m <sup>2</sup>	1,7	1,7			0,02		0,03		0,06		0,07	
water-mestkanaal, schuine putwand, rooster anders dan metaal, emit. opp. max. 0,18 m <sup>2</sup>	1,9	1,9			0,15		0,34		0,37		0,40	
water-mestkanaal, schuine putwand, rooster anders dan metaal, 0,18 m <sup>2</sup> < emit. opp. < 0,27 m <sup>2</sup>	2,3	2,3			0,04		0,03		0,03		0,04	
bollevloerhok met betonnen morsrooster en metalen driekantrooster	1,7	2,3			0,02		0,02		0,02		0,02	
hok met gescheiden mestkanalen	2,1	2,1			0,01		0,01		0,01		0,01	
spoelgotensysteem met metalen driekantroosters	1,4	1,6			0,03		0,02		0,02		0,02	
spoelgotensysteem met anders dan metalen driekantroosters	2,0	2,3			0,07		0,06		0,04		0,04	
drijvende ballen in de mest	ca. 3,3	ca. 4,0			-		-		0,00		0,01	
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>			<b>2,1</b>	<b>n.v.t.</b>	<b>1,7</b>	<b>n.v.t.</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,8</b>

<sup>1)</sup> De emissiereductie is in deze periode vastgesteld op 50% ten opzichte van reguliere huisvesting (Van der Hoek, 2002).

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2005.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>4)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>5)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

**B9.6:** Emissiefactoren voor emissiearme huisvesting van dekberen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for reduced emission housing of boars (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	<b>EF</b>	<b>1990-2004<sup>1)</sup></b>	<b>2005-2006<sup>2)</sup></b>	<b>2007-2010<sup>3)</sup></b>	<b>2011-2012<sup>4)</sup></b>	<b>2013<sup>5)</sup></b>
	<b>kg NH<sub>3</sub>/dpl</b>	<b>fractie</b>	<b>fractie</b>	<b>fractie</b>	<b>fractie</b>	<b>fractie</b>
Luchtwassers / Air scrubbers						
biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	1,7		0,22	0,16	0,08	0,07
chemisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	1,7		0,47	0,50	0,48	0,27
chemisch luchtwassysteem 95% emissiereductie	0,28		0,31	0,26	0,19	0,22
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie chemische- en waterwasser	0,83		-	0,05	0,15	0,15
gecombineerd luchtwassysteem 70% emissiereductie met waterwasser, chemische water en biofilter	1,7		-	0,01	0,02	0,02
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie met waterwasser, chemische water en biofilter	0,83		-	0,01	0,02	0,01
gecombineerd luchtwassysteem 85% emissiereductie watergordijn en biologische water	0,83		-	-	0,06	0,26
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>1,65</b>	<b>1,3</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,0</b>
Drijvende ballen / Floating balls	3,9					

<sup>1)</sup> De emissiereductie (luchtwasser) is in deze periode vastgesteld op 70% ten opzichte van reguliere huisvesting (Van der Hoek, 2002).

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2005.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>4)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>5)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.





# Bijlage 10 Emissiefactoren voor ammoniak uit pluimveestallen

In deze bijlage staan de emissiefactoren in kg NH<sub>3</sub> per dierplaats die de basis vormen voor de berekening van emissiefactoren ten opzichte van de TAN-excretie (paragraaf 2.6 en bijlage 11).

## **Leghennen jonger dan ca. 18 weken**

In tabel B10.1 zijn de stalsystemen weergegeven volgens de indeling van de landbouwtelling. Voor sommige systemen die bestaan uit meerdere subsystemen is met behulp van de informatie in milieuvergunningen een emissiefactor is afgeleid.

**B10.1:** Emissiefactoren voor huisvesting van opfokhennen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for laying hens under 18 weeks (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using “,” as decimal separator)*

<b>Batterij met dunne mest / Battery cages with slurry</b>		
open opslag / open storage		0,045
mestband / manure belt		0,020
<b>Batterij met vaste mest / Battery cages with solid manure</b>		
mestband, mestdroging 0,2 m <sup>3</sup> /dier/u / manure belt, manure drying 0,2 m <sup>3</sup> /place/h		0,020
mestband, mestdroging 0,4 m <sup>3</sup> /dier/u / manure belt, manure drying 0,4 m <sup>3</sup> /place/h		0,006
mestband, mestdroging 0,4 m <sup>3</sup> /dier/u met luchtwasser / manure belt, manure drying 0,4 m <sup>3</sup> /place/h with air scrubber		0,001
overige batterij vaste mest / other battery cages with solid manure		0,020
<b>Grondhuisvesting zonder mestbeluchting / Deep litter without manure aeration</b>		0,170
<b>Volièrehuisvesting / Aviary system</b>		
volièrehuisvesting zonder mestdroging / aviary system without manure drying		0,050
volièrehuisvesting met mestdroging / aviary system with manure drying		zie tabel B10.2
grond-/volièrehuisvesting met luchtwasser / deep litter and aviary system with air scrubber		zie tabel B10.2
overige huisvesting / other housing		zie tabel B10.2

Tot de batterijsystemen met dunne mest en mestband wordt ook de compactbatterij gerekend met een emissiefactor van 0,011 kg NH<sub>3</sub>/dierplaats. Het aandeel van dit systeem in milieuvergunningen is met 0,1% verwaarloosbaar klein.

Het is niet duidelijk welke systemen bedrijven in de landbouwtelling van 2008 hebben ingevuld onder “overige batterijhuisvesting mest vaste mest”. Tot de overige batterijsystemen met vaste mest horen de kanalenstal (E1.4) en het batterijsysteem met mestbandbeluchting en bovenliggende droogtunnel (E1.6). Hoewel het in de landbouwtelling van 2008 gaat om ruim 7% van de dierplaatsen, komen in de milieuvergunningen genoemde systemen vrijwel niet voor. Mogelijk gaat het om bedrijven met mestbandbeluchting die de beluchting uit hebben staan maar door nadroging toch droge mest produceren en dit daarom als batterijhuisvesting met vaste mest hebben ingevuld (H. Ellen, 2010. Persoonlijke mededeling, Wageningen UR Livestock Research, Wageningen). De emissiefactor van mestband met geforceerde mestdroging 0,2 m<sup>3</sup> per uur is toegepast als minimale waarde.

**B10.2:** Afgeleide emissiefactoren voor huisvesting van opfokhennen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Derived emission factors for laying hens under 18 weeks (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using “,” as decimal separator)*

	EF	1990-2010 <sup>1)</sup>	2011-2012 <sup>2)</sup>	2013 <sup>3)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie
Volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging / Aviary system with forced manure drying				
65-70% van de leefruimte is rooster, mestbandbeluchting 0,3 m <sup>3</sup> /uur. Mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien	0,030	1,00	0,70	0,54
45-55% van de leefruimte is rooster, mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien, beluchting 0,1 m <sup>3</sup> /uur	0,030	-	0,16	0,28

	EF	1990-2010 <sup>1)</sup>	2011-2012 <sup>2)</sup>	2013 <sup>3)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie
45-55% van de leefruimte is rooster, mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien, beluchting 0,3 m <sup>3</sup> /uur	0,023	-	-	0,02
55 - 60% van de leefruimte is rooster, mestband minimaal éénmaal per week afdraaien, beluchting 0,4 m <sup>3</sup> /uur	0,020	-	0,14	0,15
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,030</b>	<b>0,029</b>	<b>0,028</b>
Grond/ volièrehuisvesting met luchtwasser // Deep litter/ Aviary system with air scrubber				
grondhuisvesting en chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie <sup>4)</sup>	0,017	1,00	-	-
volièrehuisvesting en chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie	0,005	-	0,56	0,57
volièrehuisvesting en biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	0,015	-	0,44	0,43
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,017</b>	<b>0,009</b>	<b>0,011</b>
Overige huisvesting <sup>5)</sup> / Other housing				
overige huisvestingssystemen niet-batterij	0,170	0,75	0,57	0,42
overige huisvestingssystemen batterij	0,045	0,25	0,03	0,31
warmteheaters en ventilatoren	0,150	-	0,40	0,03
koloniehuisvesting	0,016	-	-	0,24
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,139</b>	<b>0,157</b>	<b>0,094</b>

<sup>1)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

<sup>4)</sup> Luchtwassystemen worden zelden toegepast. Hoewel de emissiefactor in de Rav betrekking heeft op grondhuisvesting, wordt in de landbouwtelling alleen volièrehuisvesting met luchtwasser opgegeven. In de periode na 2010 is de berekende emissiefactor van volièr met luchtwasser toegepast.

<sup>5)</sup> De samenstelling van deze groep kan variëren, afhankelijk van het onderscheid in stalsystemen in de landbouwtelling.

De emissiefactor in de Rav geldt voor situaties waarin de mest direct van het bedrijf wordt afgevoerd of gedurende een periode van ten hoogste twee weken in een afgedekte container wordt opgeslagen. In overige gevallen geldt een additionele emissiefactor voor nageschakelde technieken zoals nadroging of bij overige opslag. De emissiefactor van de nageschakelde techniek moet bij de emissiefactor van het staltype worden opgeteld. Voor opfokhennen is uit de milieuvergunningen een gemiddelde additionele emissiefactor voor nadroging afgeleid van 0,005 kg NH<sub>3</sub>.

Hoewel bij dieren met grondhuisvesting in de landbouwtelling ook wordt aangegeven dat in enkele gevallen een nageschakelde techniek wordt toegepast, is hiermee geen rekening gehouden. De Rav voorziet namelijk niet in een additionele emissiefactor voor nageschakelde technieken bij grondhuisvesting.

### Leghennen

In tabel B10.3 zijn de stalsystemen weergegeven volgens de indeling van de landbouwtelling. Voor sommige systemen die bestaan uit meerdere subsystemen is met behulp van de informatie in milieuvergunningen een emissiefactor afgeleid.

**B10.3:** Emissiefactoren voor huisvesting van leghennen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for laying hens (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using ", " as decimal separator)*

<b>Batterij met dunne mest / Battery cages with slurry</b>	
open opslag / open storage	0,100
mestband / manure belt	0,042
<b>Batterij met vaste mest / Battery cages with solid manure</b>	
mestband, mestdroging 0,5 m <sup>3</sup> /dier/uur / manure belt, manure drying 0,5 m <sup>3</sup> /place/h	0,042
mestband, mestdroging 0,7 m <sup>3</sup> /dier/uur / manure belt, manure drying 0,7 m <sup>3</sup> /place/h	0,012
mestband, mestdroging 0,7 m <sup>3</sup> /dier/uur en luchtwasser / manure belt, manure drying 0,7 m <sup>3</sup> /place/h and air scrubber	0,001
overige batterij vaste mest / other battery cages with solid manure	0,042

<b>Grondhuisvesting / Deep litter</b>	
zonder mestbeluchting (inclusief 0,1% met luchtwasser) / without manure aeration (incl. 0,1% with air scrubber)	0,315
perfosysteem / perfosystem	0,110
mestbeluchting / manure aeration	0,125
mestbanden / manure belts	zie tabel B10.4
<b>Volièrehuisvesting / Aviary system</b>	
zonder geforceerde mestdroging / without forced manure drying	0,090
met geforceerde mestdroging / with forced manure drying	zie tabel B10.4
<b>Overige huisvesting / Other housing</b>	zie tabel B10.4

Er is aangenomen dat de verrijkte kooien en koloniehuisvesting, beide met mestbandbeluchting, door bedrijven zijn opgegeven bij batterhuisvesting met geforceerde mestdroging (0,7 m<sup>3</sup>/uur). Tot de overige batterijsystemen met vaste mest horen de kanalenstal (E2.4) en het batterijsysteem met mestbandbeluchting en bovenliggende droogtunnel (E2.6). Deze systemen komen vrijwel niet voor. Het gaat bij overige batterijsystemen met vaste mest waarschijnlijk om bedrijven met mestbandbeluchting die de beluchting uit hebben staan. Mogelijk heeft een deel van deze bedrijven nadroging waardoor ze toch droge mest produceren (H. Ellen, 2010. Persoonlijke mededeling, Wageningen UR Livestock Research, Wageningen). Voor het aandeel dieren met staltype overige batterij vaste mest is de emissiefactor van mestband met geforceerde mestdroging 0,042 m<sup>3</sup> per uur toegepast als minimale waarde.

In tabel B10.4 zijn emissiefactoren voor systemen die bestaan uit meerdere varianten afgeleid. Luchtwassers komen vrijwel niet voor en blijven verder buiten beschouwing.

**B10.4:** Afgeleide emissiefactoren voor huisvesting van leghennen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Derived emission factors for laying hens (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	EF	1990-2010 <sup>1)</sup>	2011-2012 <sup>2)</sup>	2013 <sup>3)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie
Grondhuisvesting met mestbanden / Deep litter with manure belts				
scharrelstal in twee verdiepingen met mestbanden onder de roosters (twee maal per week afdraaien), bezetting 9 dieren per m <sup>2</sup>	0,068	1,00	0,91	0,91
scharrelhuisvesting met frequente mest- en strooiselverwijdering.	0,106	-	0,09	0,09
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,068</b>	<b>0,071</b>	<b>0,072</b>
Volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging / Aviary system with forced manure drying				
45-55% van de leefruimte is rooster, mestbandbeluchting 0,2 m <sup>3</sup> /uur. Mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien	0,055	0,88	0,79	0,76
45-55% van de leefruimte is rooster, mestbandbeluchting 0,5 m <sup>3</sup> /uur. Mestbanden minimaal tweemaal per week afdraaien	0,042	-	-	0,03
30-35% van de leefruimte is rooster, mestbandbeluchting 0,7 m <sup>3</sup> /uur. Mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien	0,025	0,08	0,09	0,11
55-60% van de leefruimte is rooster, mestbandbeluchting 0,7 m <sup>3</sup> /uur. Mestbanden minimaal eenmaal per week afdraaien	0,037	0,04	0,11	0,10
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,052</b>	<b>0,050</b>	<b>0,050</b>
Overige huisvesting <sup>4)</sup> / Other housing				
overige huisvestingssystemen niet-batterij	0,315	0,88	0,68	0,43
overige huisvestingssystemen batterij	0,100	0,12	0,09	0,08
volièrehuisvesting met luchtwasser	0,026 <sup>5)</sup>		0,20	-
grondhuisvesting met luchtwasser	0,049 <sup>5)</sup>		0,02	-
verrijkte kooi / koloniehuisvesting	0,030	-	-	0,49
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,290</b>	<b>0,231</b>	<b>0,085</b>

<sup>1)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

<sup>4)</sup> De samenstelling van deze groep kan variëren, afhankelijk van het onderscheid in stalssystemen in de landbouwtelling.

<sup>5)</sup> Samengestelde factor uit meerdere typen luchtwassers.

De emissiefactor in de Rav geldt voor situaties waarin de mest direct van het bedrijf wordt afgevoerd of gedurende een periode van ten hoogste twee weken in een afgedekte container wordt opgeslagen. In overige gevallen geldt een additionele emissiefactor voor nageschakelde technieken zoals nadroging of bij overige opslag. De emissiefactor van de nageschakelde techniek moet bij de emissiefactor van het staltype worden opgeteld. Op basis van de informatie in milieuvergunningen bedraagt de gemiddelde additionele emissiefactor voor nadroging tot en met 2010 0,010 kg NH<sub>3</sub> en voor de jaren daarna 0,008 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats.

### Ouderdieren van vleeskuikens tot ca. 19 weken

In tabel B10.5 zijn de stalsystemen weergegeven volgens de indeling van de landbouwtelling. Voor sommige systemen die bestaan uit meerdere subsystemen is met behulp van de informatie in milieuvergunningen een emissiefactor afgeleid.

**B10.5:** Emissiefactoren voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens jonger dan 19 weken (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for broiler breeders under 19 weeks (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

Traditionele huisvesting / Regular housing	0,250
Luchtwater/biofilter / Air scrubber/bio filter	0,025
Overige emissiearme huisvesting / Other reduced emission housing	zie tabel B10.6

In tabel B10.6 zijn emissiefactoren voor overige emissiearme huisvesting weergegeven.

**B10.6:** Emissiefactoren voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens jonger dan 19 weken (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for broiler breeders under 19 weeks (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	EF	1990-2010	2011-2012 <sup>1)</sup>	2013 <sup>2)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie
Overige emissiearme huisvesting / Other reduced emission housing				
stal met mixluchtventilatie	0,183	-	1,00	0,91
stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren	0,180	-	-	0,10
stal met luchtmengsysteem voor droging strooisellaag in combinatie met een warmtewisselaar	0,158	-	-	0,19
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>n.v.t.</b>	<b>0,183</b>	<b>0,178</b>

<sup>1)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

### Ouderdieren van vleeskuikens

In tabel B10.7 zijn de stalsystemen weergegeven volgens de indeling van de landbouwtelling. Voor sommige systemen die bestaan uit meerdere subsystemen is met behulp van de informatie in milieuvergunningen een emissiefactor afgeleid.

**B10.7:** Emissiefactoren voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for broiler breeders (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

Traditionele huisvesting / Regular housing	0,580
Verrijkte kooi/groepskooi / Enriched cages	0,080
Volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging / Aviary system with forced manure drying	zie tabel B11.8
Grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf / Deep litter with manure aeration from above	0,250
Grondhuisvesting met verticale slangen in de mest of via buizen onder de beun / Deep litter with vertical tubes	0,435
Perfosysteem / Perfo system	0,230
Luchtwassersystemen / Air scrubbers	zie tabel B11.8
Grondhuisvesting met mestbanden / Deep litter with manure belts	0,245

In tabel B10.8 zijn emissiefactoren voor systemen die bestaan uit meerdere varianten afgeleid.

**B10.8:** Afgeleide emissiefactoren voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Derived emission factors for broiler breeders (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	EF	1990-2010 <sup>1)</sup>	2011-2012 <sup>2)</sup>	2013 <sup>3)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie
Volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging / Aviary system with forced manure drying				
volièrehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,170	1,00	0,91	0,79
volièrehuisvesting met geforceerde mest- en strooiseldroging	0,130	-	0,09	0,21
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,170</b>	<b>0,166</b>	<b>0,161</b>
Luchtwassystemen / Air scrubbers				
chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie	0,058	0,81	0,26	0,29
biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	0,174	0,19	0,74	0,71
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,080</b>	<b>0,144</b>	<b>0,141</b>

<sup>1)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

De emissiefactor in de Rav geldt voor situaties waarin de mest direct van het bedrijf wordt afgevoerd of gedurende een periode van ten hoogste twee weken in een afgedekte container wordt opgeslagen. In overige gevallen geldt een additionele emissiefactor voor nageschakelde technieken zoals nadroging of bij overige opslag. De emissiefactor van de nageschakelde techniek moet bij de emissiefactor van het staltype worden opgeteld. Op basis van de informatie in milieuvergunningen bedraagt de gemiddelde additionele emissiefactor voor nadroging tot en met 2010 0,010 kg NH<sub>3</sub> en voor de jaren daarna 0,008 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats.

### Vleeskuikens

In tabel B10.9 zijn de stalsystemen weergegeven volgens de indeling van de landbouwtelling. Voor sommige systemen die bestaan uit meerdere subsystemen is met behulp van de informatie in milieuvergunningen een emissiefactor afgeleid.

**B10.9:** Emissiefactoren voor huisvesting van vleeskuikens (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for broiler (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

Traditionele huisvesting / Regular housing	0,080
Vloer met strooiseldroging / Floor with litter drying	zie tabel B10.10
Etagesystemen / Multi-level systems	zie tabel B10.10
Luchtwassystemen / Air scrubbers	zie tabel B10.10
Grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / Deep litter with floor heating and cooling	0,045
Mixluchtventilatie, warmteheaters en ventilatoren, luchtmenging / Mixed air ventilation, heaters and fans, air mixing	zie tabel B10.10

In tabel B10.10 zijn emissiefactoren voor systemen die bestaan uit meerdere varianten afgeleid.

**B10.10:** Afgeleide emissiefactoren voor huisvesting van vleeskuikens (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Derived emission factors for broilers (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	EF	1990-2010 <sup>1)</sup>	2011-2012 <sup>2)</sup>	2013 <sup>3)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie
Vloer met strooiseldroging / Floor with litter drying				
zwevende vloer met strooiseldroging	0,005	0,48	0,36	0,37
geperforeerde vloer met strooiseldroging	0,014	0,52	0,64	0,63
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,010</b>	<b>0,011</b>	<b>0,011</b>
Etagesystemen / Multi-level systems				
etagesysteem met volledige roostervloer en mestbandbeluchting	0,005	0,49	0,40	0,44
etagesysteem met mestband en strooiseldroging	0,020	0,51	0,60	0,56
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,013</b>	<b>0,014</b>	<b>0,013</b>
Luchtwassystemen / Air scrubbers				
chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie	0,008	0,90	0,74	0,69

	EF	1990-2010 <sup>1)</sup>	2011-2012 <sup>2)</sup>	2013 <sup>3)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie
biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	0,024	0,10	0,25	0,25
grondhuisvesting met vloerverwarming en vloerkoeling + chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie	0,005	-	-	0,06
stal met verwarmingssysteem en ventilatoren + biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	0,011	-	0,01	-
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,010</b>	<b>0,012</b>	<b>0,012</b>
Mixluchtventilatie, warmteheaters en ventilatoren, luchtmenging / Mixed air ventilation, heaters and fans, air mixing				
verwarmingssysteem en ventilatoren	0,035	-	0,27	0,33
luchtmenging met warmtewisselaar	0,021	-	0,03	0,19
warmteheaters met luchtmengsysteem	0,035	-	0,01	0,06
mixluchtventilatie	0,037	1,00	0,69	0,42
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,037</b>	<b>0,036</b>	<b>0,033</b>

<sup>1)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

### Vleeseenden

Bij vleeseenden komt alleen reguliere huisvesting voor met een emissiefactor van 0,210 kg NH<sub>3</sub> per dierplaats.

### Vleeskalkoenen

In tabel B10.11 zijn de stalsystemen weergegeven volgens de indeling van de landbouwtelling. Voor sommige systemen die bestaan uit meerdere subsystemen is met behulp van de informatie in milieuvergunningen een emissiefactor afgeleid.

**B10.11:** Emissiefactoren voor huisvesting van vleeskalkoenen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Emission factors for meat turkeys (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

Traditionele huisvesting / Regular housing	0,68
Emissiearme huisvesting / Reduced emission housing	zie tabel B10.12

In tabel B10.12 zijn emissiefactoren afgeleid voor systemen die bestaan uit meerdere varianten.

**B10.12:** Afgeleide emissiefactoren voor huisvesting van vleeskalkoenen (kg NH<sub>3</sub> per dierplaats) / *Derived emission factors for meat turkeys (kg NH<sub>3</sub> per animal place; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	EF	1990-2010 <sup>1)</sup>	2011-2012 <sup>2)</sup>	2013 <sup>3)</sup>
	kg NH <sub>3</sub> /dpl	fractie	fractie	fractie
Emissiearme huisvesting / Reduced emission housing				
gedeeltelijk verhoogde strooiselvloer	0,36	1,00	0,45	0,36
chemisch luchtwassysteem 90% emissiereductie	0,07	-	0,01	0,01
mechanisch geventileerde stal met frequente strooiselverwijdering	0,26	-	0,49	0,43
biologisch luchtwassysteem 70% emissiereductie	0,20	-	0,06	0,06
stal met verwarmingssysteem met warmteheaters en ventilatoren	0,49	-	-	0,13
<b>gemiddelde emissiefactor (kg NH<sub>3</sub>/dierplaats) / average emission factor (kg NH<sub>3</sub>/animal place)</b>		<b>0,36</b>	<b>0,30</b>	<b>0,32</b>

<sup>1)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincie Noord-Brabant per 1-1-2009.

<sup>2)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2012.

<sup>3)</sup> Bron: milieuvergunningen in provincies: Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg per 1-1-2014.

# Bijlage 11 Emissiefactoren t.o.v. de TAN-excretie in de stal en N-verwijdering met spuiwater

De methode waarmee de emissiefactoren ten opzichte van de Tan-excretie zijn berekend, is beschreven in paragraaf 2.6.

**B11.1:** Emissiefactoren voor NH<sub>3</sub>-N uit stallen en factoren voor N-verwijdering met spuiwater (% van TAN-excretie) / *Emission factors for NH<sub>3</sub>-N from animal housing and factors for N removal with rinsing liquid (% of TAN-excretion; notation in Dutch using „,“ as decimal separator)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Dunne mest / Slurry</b>												
Melk- en kalfkoeien – stalperiode / Dairy cows – housing season	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,9	9,9
Melk- en kalfkoeien - opstallen in de weideperiode / Dairy cows – housing period during grazing season	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
Vrouwelijk jongvee < 2 jr (incl. vleesvee) / Female young stock < 2 yrs (incl. beef cattle)	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
Mannelijk jongvee en fokstieren / Male young stock and bulls	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
<b>Witvleeskalveren / White veal calves</b>												
emissie naar lucht / emission to air	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Rosévleeskalveren / Rosé veal calves</b>												
emissie naar lucht / emission to air	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	12,6	13,2	13,8
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Vleesstieren / Beef bulls</b>												
Zoog-, mest- en weidekoeien / Suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
<b>Vleesvarkens / Fattening pigs</b>												
emissie naar lucht / emission to air	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	38,8	38,8	38,8	37,0	37,0
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Opfokzeugen en -beren / Gilts and young boars</b>												
emissie naar lucht / emission to air	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	38,1	38,1	38,1	36,4	36,4
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Zeugen / Sows</b>												
emissie naar lucht / emission to air	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	25,5	25,5	25,5	24,3	24,3
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Dekberen / Boars for service</b>												
emissie naar lucht / emission to air	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	25,4	25,4	25,4	24,4	24,4
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8	1,8	1,8

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Leghennen < 18 weken / Laying hens < 18 weeks	10,2	10,2	10,2	10,2	9,6	9,7	9,7	9,7	10,3	10,3	10,3	10,3
Leghennen ≥ 18 weeks / Laying hens ≥ 18 weeks	9,8	9,8	9,8	9,8	9,4	8,0	8,0	8,0	10,8	10,8	10,8	8,2
Nertsen - moederdieren / Mink - mothers	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Vossen – moederdieren / Foxes - mothers	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Vaste mest</b>												
Melk- en kalfkoeien – stalperiode / Dairy cows – housing season	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Melk- en kalfkoeien - opstallen in de weideperiode / Dairy cows – housing period during grazing season	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
Vrouwelijk jongvee < 2 jr (incl. vleesvee) / Female young stock < 2 yrs (incl. beef cattle)	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Mannelijk jongvee en fokstieren / Male young stock and bulls	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Vleesstieren / Beef bulls	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Zoog-, mest- en weidekoeien / Suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1	10,1
Schapen - ooien / Sheep - ewes	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8
Melkgeiten / Dairy goats	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
Paarden / Horses	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Pony's / Ponies	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
Zeugen / Sows												
emissie naar lucht / emission to air	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	25,5	25,5	25,5	24,3	24,3
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dekberen / Boars for service												
emissie naar lucht / emission to air	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	25,4	25,4	25,4	24,4	24,4
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8	1,8	1,8
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks												
emissie naar lucht / emission to air	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks												
emissie naar lucht / emission to air	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
legghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks												
emissie naar lucht / emission to air	50,5	50,5	50,5	50,5	23,9	23,1	23,1	23,1	24,2	24,2	24,2	23,4
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Leghennen ≥ 18 weeks / Laying hens ≥ 18 weeks												
emissie naar lucht / emission to air	28,3	28,3	28,3	28,3	27,8	24,7	24,7	24,7	25,3	25,3	25,3	20,2
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vleeskuikens / Broilers												
emissie naar lucht / emission to air	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9



	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eenden / Ducks	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
Kalkoenen / Turkeys	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2	42,2
Konijnen – voedsters / Rabbits - does	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Dunne mest / Slurry</b>												
Melk- en kalfkoeien – stalperiode / Dairy cows – housing season	11,0	11,4	11,9	12,2	12,5	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Melk- en kalfkoeien - opstallen in de weideperiode / Dairy cows – housing period during grazing season	14,1	14,9	15,2	15,6	16,0	15,6	16,9	15,6	15,3	14,9	14,9	14,9
Vrouwelijk jongvee < 2 jr (incl. vleesvee) / Female young stock < 2 yrs (incl. beef cattle)	10,2	10,6	11,0	11,4	11,8	12,1	12,1	12,1	12,1	12,3	12,3	12,3
Mannelijk jongvee en fokstieren / Male young stock and bulls	10,5	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Witvleeskalveren / White veal calves												
emissie naar lucht / emission to air	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	24,7	24,6	24,6
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,2	1,2
Roséveeskalveren / Rosé veal calves												
emissie naar lucht / emission to air	14,4	15,0	15,6	16,2	16,9	17,5	18,1	18,7	19,3	19,1	19,6	19,6
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,9	1,0
Vleesstieren / Beef bulls	10,5	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Zoog-, mest- en weidekoeien / Suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	10,5	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Vleesvarkens / Fattening pigs												
emissie naar lucht / emission to air	37,0	37,0	37,0	31,9	31,9	31,4	31,4	31,4	28,0	22,6	21,9	17,5
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	2,1	2,1	2,1	3,9	7,2	8,0	11,6
Opfokzeugen en -beren / Gilts and young boars												
emissie naar lucht / emission to air	36,4	36,4	36,4	31,9	31,9	31,6	31,6	31,6	28,1	22,2	21,5	17,5
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	2,2	2,2	2,2	3,9	7,6	8,5	11,6
Zeugen / Sows												
emissie naar lucht / emission to air	24,3	24,3	24,3	20,9	20,9	20,5	20,5	20,5	19,0	16,8	16,1	13,4
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	1,1	1,1	1,1	2,2	4,2	4,8	7,1
Dekberen / Boars for service												
emissie naar lucht / emission to air	24,4	24,4	24,4	25,8	25,8	25,7	25,7	25,7	25,6	23,3	23,1	22,8
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	1,8	1,8	1,8	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	2,0	2,2	2,5
Leghennen < 18 weken / Laying hens < 18 weeks	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	9,0	9,0	9,0	9,0	8,3	8,3	0,0
Leghennen ≥ 18 weken / Laying hens ≥ 18 weeks	8,2	7,3	7,3	7,3	7,3	13,6	13,6	13,6	13,6	9,8	9,8	0,0
Nertsen - moederdieren / Mink - mothers	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Vossen – moederdieren / Foxes - mothers	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Vaste mest</b>												
Melk- en kalfkoeien – stalperiode / Dairy cows – housing season	11,7	12,0	12,3	12,7	13,0	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4
Melk- en kalfkoeien - opstallen in de weideperiode / Dairy cows – housing period during grazing season	33,2	34,1	35,2	36,1	37,0	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1
Vrouwelijk jongvee < 2 jr (incl. vleesvee) / Female young stock < 2 yrs (incl. beef cattle)	10,5	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Mannelijk jongvee en fokstieren / Male young stock and bulls	10,5	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Vleesstieren / Beef bulls	10,5	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Zoog-, mest- en weidekoeien / Suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	10,5	11,0	11,4	11,8	12,2	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Schape - oeien / Sheep - ewes	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8
Melkgeiten / Dairy goats	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
Paarden / Horses	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Pony's / Ponies	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
Zeugen / Sows												
emissie naar lucht / emission to air	24,3	24,3	24,3	20,9	20,9	20,5	20,5	20,5	19,0	16,8	16,1	13,4
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	1,1	1,1	1,1	2,2	4,2	4,8	7,1
Dekberen / Boars for service												
emissie naar lucht / emission to air	24,4	24,4	24,4	25,8	25,8	25,7	25,7	25,7	25,6	23,3	23,1	22,8
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	1,8	1,8	1,8	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	2,0	2,2	2,5
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks												
emissie naar lucht / emission to air	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	94,4	90,0	89,9	89,6
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,9	0,9
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks												
emissie naar lucht / emission to air	53,9	53,9	53,9	43,7	43,7	46,0	46,0	46,0	43,9	38,1	38,1	38,0
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,8	0,9	1,0
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks												
emissie naar lucht / emission to air	23,4	28,4	28,4	28,0	28,0	22,6	22,6	22,6	22,6	24,2	24,2	20,6
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3
Leghennen ≥ 18 weeks / Laying hens ≥ 18 weeks												
emissie naar lucht / emission to air	20,2	22,8	22,8	22,3	22,3	16,0	16,0	16,0	14,6	16,4	16,4	12,9
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vleeskuikens / Broilers												
emissie naar lucht / emission to air	21,9	21,9	21,9	20,4	20,4	19,6	19,6	19,6	17,4	13,4	13,3	10,8
verwijdering met spuiwater / removal with rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	0,7	0,4
Eenden / Ducks	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
Kalkoenen / Turkeys	42,2	42,2	42,2	37,0	37,0	35,6	35,6	35,6	35,6	41,3	41,3	41,3
Konijnen – voedsters / Rabbits - does	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3	54,3

# Bijlage 12 Mestopslag buiten de stal

**B12.1:** Mestopslag buiten de stal (% van geproduceerde mest) / *Manure storage outside animal housing (% of produced manure)*

	1990-2004 <sup>1)</sup>	2005 <sup>2)</sup>	2006 <sup>2)</sup>	2007 <sup>2)</sup>	2008 <sup>2)</sup>	2009 <sup>2)</sup>	2010-2011 <sup>3)</sup>	2012 <sup>3)</sup>	2013 <sup>4)</sup>
Dunne rundveemest / Cattle slurry	25	27	27	27	27	27	24	24	23
Dunne varkensmest / Pig slurry	10	15	15	15	15	15	21	21	19
Dunne pluimveemest / Poultry slurry	15	88	88	88	88	88	100	100	100
Dunne mest van pelsdieren / Slurry from fur-bearing animals	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Vaste mest van graasdieren, varkens en konijnen / Solid manure from grazing livestock, pigs and rabbits	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Vaste pluimveemest / Solid poultry manure:									
deepitstal / deep pit manure	100	100	100	100	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
voorgedroogde bandmest (batterij en volièr) / pre-dried manure from manure belts in battery cages and aviary systems	100	100	100	100	100	100	100	100	100
nagedroogde mest / after-dried manure	100	90	60	40	0	0	0	40	40
legpluimvee-strooiselmest / laying hen litter	100	85	65	70	40	35	25	25	30
vleeskuikenmest / broiler litter	100	100	100	100	85	90	95	95	100
eendenmest / duck manure	100	75	5	95	0	0	0	0	0
kalkoenenmest / turkey manure	25	27	27	27	27	27	24	24	23

<sup>1)</sup> Landbouwtelling 1993.

<sup>2)</sup> Landbouwtelling 2007 en Vervoersbewijzen Dierlijke Mest.

<sup>3)</sup> Landbouwtelling 2010 en Vervoersbewijzen Dierlijke Mest.

<sup>4)</sup> Landbouwtelling 2014 en Vervoersbewijzen Dierlijke Mest.

**B12.2:** Afgedekte mestopslagen (% van buiten de stal opgeslagen mest) / *Covered manure storages (% of stored manure outside animal housing)*

	1990 <sup>1)</sup>	1991 <sup>1)</sup>	1992-1996 <sup>2)</sup>	1997-2004 <sup>3)</sup>	2005-2013 <sup>4)</sup>
Dunne rundveemest / Cattle slurry	25	25	67	97	100
Dunne varkensmest / Pig slurry	70	75	82	100	100
Dunne pluimveemest / Poultry slurry					
open opslag / open storage	60	70	78	100	100
mestband afvoer / manure belt removal	0	17	78	100	100

<sup>1)</sup> Van der Hoek (1994).

<sup>2)</sup> Landbouwtelling 1993.

<sup>3)</sup> Van der Hoek (2002).

<sup>4)</sup> Hoogeveen *et al.* (2010).

N.B. Overige mestopslagen zijn niet afgedekt.

**B12.3:** Emissiefactoren voor ammoniak uit mestopslag buiten de stal (in % van opgeslagen N) / *NH<sub>3</sub> emission factors from manure storages outside animal housing (in % stored N; notation in Dutch using “,” as decimal separator)*

	1990-2004 <sup>1)</sup>		2005-2013 <sup>2)</sup>
	afgedekt / covered	niet afgedekt / uncovered	afgedekt / covered
Dunne rundveemest / Cattle slurry	0,96	4,80	1,00
Dunne vleesvarkensmest / Fattening pig slurry	1,66	8,30	2,00
Dunne fokvarkensmest / Breeding pig slurry	2,36	11,80	2,00
Mest van pelsdieren en konijnen / Manure from fur-bearing animals and rabbits	2,00		2,00
Dunne pluimveemest / Poultry slurry			
open opslag / open storage	2,80	14,00	1,00
mestband afvoer / manure belt removal	0,90	4,50	1,00
Vaste graasdiermest / Solid manure from grazing livestock	0,49	2,45	2,00
Vaste varkensmest / Solid pig manure	n.v.t.	n.v.t.	2,00
Vaste pluimveemest / Solid poultry manure			
deepit / deep pit manure	n.v.t.	4,20	4,20
voorgedroogde bandmest batterijhuisvesting / pre-dried manure from battery cages	n.v.t.	5,30	*
volièrehuisvesting / aviary system	n.v.t.	9,50 <sup>3)</sup>	*
nagedroogde mest / after-dried manure	n.v.t.	0,00	0,00
legpluimvee-strooiselmest / laying hen litter	n.v.t.	3,00	2,50
vleespluimvee-strooiselmest / broiler litter	n.v.t.	2,70	2,50
*Voorgedroogde bandmest en volièrerest			kg NH <sub>3</sub> per dierplaats
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks			0,025
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks			0,050
vleeskuikenouderdieren / broiler breeders			0,075

<sup>1)</sup> Van der Hoek (2002).

<sup>2)</sup> Oenema *et al.* (2000).

<sup>3)</sup> Hoogeveen *et al.* (2006).

# Bijlage 13 Mestafzet buiten de landbouw

**B13.1:** Fosfaatgehalte van vaste mest en van dunne nertsenmest (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ton) / Phosphate contents of solid manure and liquid mink manure (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ton; notation in Dutch using "," as decimal separator)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Paarden- en ponymest / Horse and pony manure	2,4	2,7	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
Schapenmest / Sheep manure	2,8	2,8	2,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Geitenmest / Goat manure	4,3	4,7	4,9	4,8	5,3	5,3	5,3	5,3
Legpluimveemest / Laying hen manure	22,1	21,6	21,6	22,1	22,4	22,1	22,2	22,0
Vleeskuikenmest / Broiler manure	17,4	17,4	17,4	17,4	15,6	16,5	13,8	14,7
Eendenmest / Duck manure	5,4	4,7	5,1	5,4	5,4	5,3	5,1	5,4
Kalkoenenmest / Turkey manure	19,8	20,4	19,3	22,0	20,9	20,7	20,2	21,8
Konijnenmest / Rabbit manure	10,9	9,8	9,5	10,1	9,5	9,3	10,9	10,9
Nertsenmest / Mink manure (liquid manure)	14,4	11,5	11,5	9,6	7,7	7,7	7,7	8,4

N.B. Bij de afzet buiten de landbouw wordt nertsenmest berekend als dunne mest.

Bron: WUM, afgeleide gehalten op basis van mestproductie en fosfaatexcretie.

**B13.2:** Afzet van dierlijke mest van landbouwbedrijven bij hobbybedrijven en particulieren (miljoen kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) / Disposal of manure from agricultural holdings to hobby farms and private parties (million kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; notation in Dutch using "," as decimal separator)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Melk- en kalfkoeien - dunne mest / Dairy cow - slurry	0,157	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,281	0,332	0,482	0,298	0,193	0,178
Melk- en kalfkoeien - vaste mest / Dairy cow - solid manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Jongvee incl. fokstieren - dunne mest / Young stock incl. bulls for service - slurry	0,050	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,799	0,942	1,021	0,888	0,528	0,421
Jongvee incl. fokstieren - vaste mest / Young stock incl. bulls for service - solid manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Vleesvee excl. vleeskalveren - dunne mest / Beef cattle excl. fattening calves - slurry	0,250	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,081	0,073	0,028	0,044	0,068
Vleesvee excl. vleeskalveren - vaste mest / Beef cattle excl. fattening calves - solid manure	0,017	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,266	0,288	0,194	0,208	0,165
Vleeskalveren / Fattening calves	0,259	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,073	0,085	0,056	0,049	0,057	0,105
Schapen / Sheep	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Geiten / Goats	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Paarden / Horses	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Vleesvarkensmest / Fattening pig slurry	1,546	3,976	3,976	3,976	3,976	3,976	3,976	4,686	4,559	3,021	1,650	5,796
Fokvarkensmest dunne mest / Breeding pig slurry	0,683	0,179	0,179	0,179	0,179	0,179	0,179	0,210	0,255	0,237	0,203	0,111
Fokvarkens vaste mest / Breeding pig solid manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Legpluimvee dunne mest / Laying poultry liquid manure	2,755	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,197	0,166	0,192	0,159	0,010
Legpluimvee vaste mest / Laying poultry solid manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Vleeskuikenmest / Broiler manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Konijnenmest / Rabbit manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Nertsenmest / Mink manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Totaal / Total</b>	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	6,799	6,900	4,907	3,042	6,854
<b>Totaal uitgedrukt in N / Total expressed as N</b>	9,633	11,178	11,843	11,782	12,215	12,495	12,828	15,829	15,721	11,134	6,946	14,724

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Melk- en kalfkoeien - dunne mest / Dairy cow - slurry	0,210	0,235	0,247	0,810	1,050	0,645	1,127	1,300	0,368	0,321	0,352	1,096
Melk- en kalfkoeien - vaste mest / Dairy cow - solid manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,006	0,233	0,244	0,259
Jongvee incl. fokstieren - dunne mest / Young stock incl. bulls for service - slurry	1,019	0,853	0,450	0,987	0,007	0,066	0,302	0,321	0,161	0,920	0,920	0,440
Jongvee incl. fokstieren - vaste mest / Young stock incl. bulls for service - solid manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,083	0,087	0,455	0,228	0,228	0,372
Vleesvee excl. vleeskalveren - dunne mest / Beef cattle excl. fattening calves - slurry	0,093	0,087	0,064	0,038	0,000	0,028	0,063	0,202	0,016	0,012	0,012	0,039
Vleesvee excl. vleeskalveren - vaste mest / Beef cattle excl. fattening calves - solid manure	0,245	0,221	0,106	0,045	0,081	0,000	0,005	0,005	0,016	0,026	0,026	0,014
Vleeskalveren / Fattening calves	0,072	0,112	0,021	0,184	0,346	0,493	0,384	0,240	0,117	0,345	0,340	0,291
Schape / Sheep	0,000	0,000	0,000	0,265	0,068	0,006	0,005	0,032	0,000	0,006	0,007	0,006
Geiten / Goats	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,014	0,015	0,012	0,000	0,086	0,093	0,165
Paarden / Horses	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,034	0,025	0,036	0,000	0,039	0,032	0,037
Vleesvarkensmest / Fattening pig slurry	4,031	3,828	4,458	2,727	1,682	1,766	0,981	1,085	0,107	1,617	1,649	1,594
Fokvarkensmest dunne mest / Breeding pig slurry	0,086	0,087	0,102	1,382	2,463	2,123	1,997	1,918	0,788	1,148	1,175	0,883
Fokvarkens vaste mest / Breeding pig solid manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,132	0,164	0,079
Legpluimvee dunne mest / Laying poultry liquid manure	0,008	0,261	0,221	0,199	0,017	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Legpluimvee vaste mest / Laying poultry solid manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,085	0,062	0,069	0,065	0,000	0,107	0,162	0,735
Vleeskuikenmest / Broiler manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,037	0,036	0,021	0,000	0,012	0,021	0,028
Konijnenmest / Rabbit manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039	0,067	0,056	0,047	0,000	0,002	0,002	0,001
Nertsenmest / Mink manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,010	0,008	0,005	0,000	0,018	0,033	0,022
<b>Totaal / Total</b>	5,764	5,684	5,669	6,637	5,938	5,354	5,156	5,446	2,034	5,252	5,460	6,061
<b>Totaal uitgedrukt in N / Total expressed as N</b>	12,857	12,256	12,068	14,662	11,903	10,830	11,016	11,684	4,750	11,971	12,836	14,000

Bronnen: Vervoersbewijzen Dierlijke Mest, Luesink *et al.* (2013) en CBS onderzoek mestverwerking.

**B13:3:** Afzet van dierlijke mest van landbouwbedrijven naar natuurterreinen (miljoen kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) / *Disposal of manure from agricultural holdings to nature areas (million kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

	1990-2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Melkvee / Dairy cattle									
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	-	0,244	0,243	0,132	0,154	0,031	0,029	0,028	0,030
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	-	0,743	0,755	0,606	0,694	0,150	0,133	0,140	0,132
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	-	0,096	0,105	0,095	0,112	0,023	0,022	0,021	0,021
melk- en kalfkoeien / dairy cows	-	1,541	1,443	1,859	1,633	0,570	0,608	0,693	0,755
Vleesvee / Beef cattle									
vleeskalveren / fattening calves	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002	0,003
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	-	0,020	0,021	0,011	0,011	0,002	0,002	0,002	0,002
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	-	0,063	0,062	0,053	0,061	0,012	0,010	0,011	0,009
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	-	0,021	0,024	0,023	0,027	0,005	0,005	0,005	0,006
zoog-, mest- en weidekoeien suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	-	0,282	0,311	0,251	0,270	0,051	0,053	0,056	0,044
Schapen / Sheep	-	0,339	0,351	0,297	0,329	0,077	0,085	0,097	0,093
Geiten / Goats	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,007	0,011	0,012
Paarden en pony's / Horses and ponies	-	0,150	0,184	0,174	0,210	0,042	0,048	0,049	0,049
Vleesvarkens / Fattening pigs	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,007	0,002	0,003
Fokvarkens / Breeding pigs	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,006	0,007	0,003
Pluimvee / Poultry	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,003	0,007
Konijnen en pelsdieren / Rabbits and fur-bearing animals	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,003
<b>Totaal / Total</b>	-	3,500	3,500	3,500	3,500	0,980	1,017	1,142	1,171
<b>Totaal uitgedrukt in N / Total expressed as N</b>	-	11,074	10,754	11,180	11,491	2,937	3,045	3,336	3,517

**B13.4:** Afzet van mest buiten de landbouw door mestverwerking (miljoen kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) / Disposal of manure from agriculture by manure processing (million kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; notation in Dutch using "," as decimal separator)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Mest van melk- en kalfkoeien / Dairy cow manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,200	0,100	0,100	0,300	0,300	0,100	0,200
Mest van vleesrundvee excl. vleeskalveren / Beef cattle manure excl. fattening calves	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Geitenmest / Goat manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Paardenmest / Horse manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Vleeskalvermest / Fattening calf manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,300	0,200
Vleesvarkensmest / Fattening pig manure	0,178	0,000	0,000	0,000	0,600	0,400	0,100	0,200	0,100	0,300	0,100	1,100
Fokvarkensmest / Breeding pig manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,200	0,100	0,100	0,100	0,000	0,000	0,100
Legpluimveemest / Laying poultry manure	0,000	0,000	0,000	0,000	2,000	2,500	1,400	0,830	2,000	3,700	5,200	6,300
Vleeskuikenmest / Broiler manure	4,881	3,400	5,600	7,700	10,400	8,700	4,900	4,000	3,300	5,000	6,200	6,400
Eendenmest / Duck manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kalkoenenmest / Turkey manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pluimveemestkorrels / Poultry manure pellets	0,266	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,300	0,800	2,600	3,000	2,600	2,700
Konijnenmest / Rabbit manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Mest van nertsen en vossen / Manure from fur-bearing animals	0,000	0,000	0,000	0,000	0,400	0,400	0,300	0,000	0,100	0,200	0,300	0,800
<b>Totaal / Total</b>	<b>5,325</b>	<b>3,400</b>	<b>5,600</b>	<b>7,700</b>	<b>13,800</b>	<b>12,500</b>	<b>7,200</b>	<b>6,030</b>	<b>8,500</b>	<b>12,600</b>	<b>14,800</b>	<b>17,800</b>
<b>Totaal uitgedrukt in N / Total expressed as N</b>	<b>12,238</b>	<b>8,680</b>	<b>13,329</b>	<b>17,555</b>	<b>27,647</b>	<b>28,438</b>	<b>16,529</b>	<b>13,121</b>	<b>16,097</b>	<b>21,785</b>	<b>24,365</b>	<b>31,915</b>

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Mest van melk- en kalfkoeien / Dairy cow manure	0,100	0,000	0,000	0,040	0,050	0,095	0,455	0,551	0,389	0,585	0,779	0,865
Mest van vleesrundvee excl. vleeskalveren / Beef cattle manure excl. fattening calves	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Geitenmest / Goat manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,010	0,003	0,005	0,043	0,047	0,096	0,014
Paardenmest / Horse manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,452	0,491	0,487	0,436	0,326	0,243	0,302	0,381
Vleeskalvermest / Fattening calf manure	0,200	0,000	0,000	0,141	0,008	0,025	0,035	0,031	0,059	0,040	0,049	0,098
Vleesvarkensmest / Fattening pig manure	0,900	0,600	0,500	1,399	0,493	0,445	1,977	3,757	2,333	3,001	4,189	3,932
Fokvarkensmest / Breeding pig manure	0,000	0,100	0,100	0,480	0,204	0,881	2,300	1,489	1,246	2,004	2,557	2,226
Legpluimveemest / Laying poultry manure	7,300	4,250	8,800	11,372	6,890	10,902	12,955	14,852	16,329	15,013	15,842	15,614
Vleeskuikenmest / Broiler manure	7,100	2,750	1,500	3,829	3,365	4,649	5,740	6,139	6,591	6,388	5,990	6,224
Eendenmest / Duck manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,021	0,049	0,037	0,029	0,026	0,014	0,003
Kalkoenenmest / Turkey manure	0,000	0,000	0,000	0,000	0,965	0,698	0,936	1,035	0,968	0,947	0,988	0,930
Pluimveemestkorrels / Poultry manure pellets	2,300	2,100	2,200	2,400	2,414	2,188	2,572	2,882	2,730	2,349	2,846	2,827
Konijnenmest / Rabbit manure	0,000	0,161	0,183	0,000	0,000	0,000	0,043	0,053	0,027	0,009	0,006	0,007
Mest van nertsen en vossen / Manure from fur-bearing animals	1,258	1,121	1,217	0,000	0,039	0,118	0,277	0,289	0,598	0,422	0,295	0,308
<b>Totaal / Total</b>	<b>19,158</b>	<b>11,082</b>	<b>14,500</b>	<b>19,707</b>	<b>14,882</b>	<b>20,523</b>	<b>27,829</b>	<b>31,556</b>	<b>31,668</b>	<b>31,074</b>	<b>33,953</b>	<b>33,429</b>
<b>Totaal uitgedrukt in N / Total expressed as N</b>	<b>34,841</b>	<b>18,695</b>	<b>23,005</b>	<b>34,066</b>	<b>26,027</b>	<b>36,982</b>	<b>50,738</b>	<b>55,117</b>	<b>58,272</b>	<b>56,771</b>	<b>62,165</b>	<b>61,536</b>

N.B. Tot en met 2005 is de totale verwerking van mest tot substraat en de korreling van mest onder mestverwerking in deze tabel opgenomen. Vanaf 2006 wordt alleen de export van producten waarin dierlijke mest is verwerkt als afzet buiten de landbouw beschouwd en opgenomen in de tabel.



# Bijlage 14 Mesttoediening aan grasland en bouwland

**B14.1:** Toediening van dierlijke mest aan grasland en bouwland (% van toegediende P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) / Application of manure to grassland and arable land (% of applied P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; notation in Dutch using "," as decimal separator)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Grasland / Grassland</b>												
Rundvee / Cattle	23,5	37,1	25,8	31,2	29,8	37,6	33,8	31,4	32,9	30,6	30,9	34,3
melkkoeien / dairy cows												
jongvee / young stock												
overig rundvee / other cattle												
Vleeskalveren / Fattening calves	1,2	1,3	1,4	1,5	1,8	2,2	2,2	1,9	3,0	2,1	2,0	1,9
Overige graasdieren / Other grazing livestock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vleesvarkens / Fattening pigs	8,3	6,6	11,3	13,8	14,6	10,5	6,7	6,2	6,7	5,8	5,9	5,7
Fokvarkens / Breeding pigs	0,2	0,1	0,9	2,5	3,0	4,7	3,2	2,2	4,0	3,3	3,4	3,4
Pluimvee / Poultry	6,4	6,9	8,4	5,3	3,7	1,8	0,3	1,8	2,5	1,0	0,8	0,7
legpluimvee / laying poultry												
vleespluimvee / meat poultry												
Overige staldieren / Other indoor livestock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal / Total</b>	<b>39,6</b>	<b>52,0</b>	<b>47,8</b>	<b>54,3</b>	<b>52,9</b>	<b>56,8</b>	<b>46,1</b>	<b>43,5</b>	<b>49,0</b>	<b>42,8</b>	<b>43,1</b>	<b>46,0</b>
<b>Onbeteeld bouwland / Uncultivated arable land</b>												
Rundvee / Cattle	16,3	4,8	14,3	12,2	12,7	12,9	13,6	9,7	14,5	15,6	14,7	14,8
melkkoeien / dairy cows												
jongvee / young stock												
overig rundvee / other cattle												
Vleeskalveren / Fattening calves	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,4	1,6	1,7
Overige graasdieren / Other grazing livestock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vleesvarkens / Fattening pigs	15,2	16,9	11,8	9,5	11,8	13,9	19,7	18,4	15,3	17,1	16,5	15,4
Fokvarkens / Breeding pigs	19,2	15,9	16,1	13,0	14,1	9,9	12,0	13,5	10,7	10,0	10,4	9,9
Pluimvee / Poultry	9,8	10,3	10,0	11,0	8,5	6,5	8,6	14,9	10,1	13,1	13,7	12,2
legpluimvee / laying poultry												
vleespluimvee / meat poultry												
Overige staldieren / Other indoor livestock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal / Total</b>	<b>60,4</b>	<b>48,0</b>	<b>52,2</b>	<b>45,7</b>	<b>47,1</b>	<b>43,2</b>	<b>53,9</b>	<b>56,5</b>	<b>51,0</b>	<b>57,2</b>	<b>56,9</b>	<b>54,0</b>

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Beteeld bouwland / Cultivated arable land</b>												
Rundvee / Cattle	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
melkkoeien / dairy cows												
jongvee / young stock												
overig rundvee / other cattle												
Vleeskalveren / Fattening calves	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige graasdieren / Other grazing livestock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vleesvarkens / Fattening pigs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fokvarkens / Breeding pigs	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pluimvee / Poultry	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
legpluimvee / laying poultry												
vleespluimvee / meat poultry												
Overige staldieren / Other indoor livestock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totaal / Total</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Grasland</b>												
Rundvee / Cattle	36,6	38,3	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
melkkoeien / dairy cows				30,0	32,1	30,0	32,6	34,2	34,6	37,2	39,7	38,3
jongvee / young stock				6,9	4,4	5,1	5,3	5,3	6,6	5,2	5,9	4,3
overig rundvee / other cattle				2,5	2,3	2,0	2,2	2,1	2,2	2,1	2,1	1,8
Vleeskalveren / Fattening calves	1,7	1,4	1,1	0,9	1,2	1,4	1,5	1,8	0,6	0,6	1,4	1,5
Overige graasdieren / Other grazing livestock	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,6	1,4	1,0	1,0	1,4	1,5	1,5
Vleesvarkens / Fattening pigs	5,2	4,6	3,8	3,4	4,3	3,8	1,3	1,1	0,9	1,7	2,9	4,7
Fokvarkens / Breeding pigs	3,2	2,9	2,5	2,3	3,0	2,9	3,0	3,2	4,1	1,5	2,6	4,5
Pluimvee / Poultry	0,6	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
legpluimvee / laying poultry				0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
vleespluimvee / meat poultry				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige staldieren / Other indoor livestock	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4
<b>Totaal / Total</b>	<b>47,3</b>	<b>47,6</b>	<b>45,3</b>	<b>47,8</b>	<b>48,9</b>	<b>47,1</b>	<b>47,5</b>	<b>48,9</b>	<b>50,1</b>	<b>49,7</b>	<b>56,3</b>	<b>57,1</b>
<b>Onbeteeld bouwland</b>												
Rundvee / Cattle	15,2	15,8	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
melkkoeien / dairy cows				9,8	7,7	10,1	8,1	8,0	7,6	9,7	8,1	7,8
jongvee / young stock				2,3	3,1	2,0	4,0	5,0	4,0	4,5	5,5	6,9
overig rundvee / other cattle				1,6	1,6	1,7	1,6	1,4	1,2	1,2	1,2	1,3
Vleeskalveren / Fattening calves	1,8	2,0	2,2	2,3	3,0	2,2	2,7	2,6	3,6	4,1	3,5	3,2

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Overige graasdieren / Other grazing livestock	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,5	1,3	0,9	1,1	1,2
Vleesvarkens / Fattening pigs	14,8	14,5	13,9	13,3	16,0	14,2	14,8	15,0	15,7	12,1	10,4	10,5
Fokvarkens / Breeding pigs	9,7	9,7	9,7	9,5	9,1	9,7	7,7	7,4	7,8	9,9	6,8	3,7
Pluimvee / Poultry	11,1	10,3	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
legpluimvee / laying poultry				3,2	2,0	0,7	1,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
vleespluimvee / meat poultry				5,1	2,8	1,5	2,6	1,0	0,6	0,6	0,5	0,5
Overige staldieren / Other indoor livestock	0,0	0,0	0,0	1,2	1,4	1,1	0,7	0,8	0,1	0,1	0,1	0,5
<b>Totaal / Total</b>	52,7	52,4	51,8	49,2	47,6	44,3	45,2	43,2	42,2	43,6	37,6	36,0
<b>Beteeld bouwland</b>												
Rundvee / Cattle	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
melkkoeien / dairy cows				0,0	0,2	0,3	0,3	0,6	0,5	0,6	0,4	0,4
jongvee / young stock				0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,4	0,9
overig rundvee / other cattle				0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Vleeskalveren / Fattening calves	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,6	0,0	1,1	0,4	0,1	0,4	0,4
Overige graasdieren / Other grazing livestock	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Vleesvarkens / Fattening pigs	0,0	0,0	1,5	1,5	2,2	4,7	6,0	4,4	5,1	4,6	3,3	3,4
Fokvarkens / Breeding pigs	0,0	0,0	0,6	0,5	0,3	2,5	0,4	1,0	0,6	0,6	1,0	1,3
Pluimvee / Poultry	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
legpluimvee / laying poultry				0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
vleespluimvee / meat poultry				0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Overige staldieren / Other indoor livestock	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>Totaal / Total</b>	0,0	0,0	2,9	3,0	3,5	8,6	7,4	7,9	7,7	6,7	6,2	7,0

**B14.2:** Gebruik van mesttoedieningstechnieken (% van toegediende mest) / *Use of manure application techniques (% of applied manure)*

	1990	1991	1992-1993	1994	1995-1999	2000-2003	2004	2005-2007	2008-2013
<b>Grasland – drijfmest / Grassland - slurry</b>									
zodenbemester / shallow injection	0	10	30	20	57	56	56	60	61
sleufkouter / sod injection	0	0	0	0	22	23	23	15	13
sleepvoeten / trailing shoe	0	0	0	50	19	20	20	24	25
bovengronds / surface spreading	100	90	70	30	2	1	1	1	1
<b>Onbeteeld bouwland – drijfmest / Uncultivated arable land - slurry</b>									
mestinjectie / injection	0	0	0	0	39	51	51	38	71
zodenbemester / shallow injection	0	0	0	0	0	0	0	0	9
sleufkouter / sod injection	0	0	0	0	0	0	0	0	9
sleepvoeten / trailing shoe	0	0	0	0	0	0	0	7	7
onderwerken in 1 werkgang / incorporation in 1 track	0	3	50	50	18	12	12	30	4
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	0	3	50	50	41	36	36	24	0
bovengronds / surface spreading	100	95	0	0	2	1	1	1	0
<b>Onbeteeld bouwland - vaste mest / Uncultivated arable land – solid manure</b>									
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	0	3	100	100	100	100	100	100	74
bovengronds mest en sib / surface spreading manure and sewage sludge	100	97	0	0	0	0	0	0	26
<b>Beteeld bouwland / Cultivated arable land</b>									
zodenbemester / shallow injection	0	0	0	0	0	0	70	70	70
sleepvoeten / trailing shoe	0	0	0	0	0	0	30	30	30

# Bijlage 15 Kunstmestverbruik en gemiddeld vervluchtigingspercentage

**B15.1:** Kunstmestverbruik (miljoen kg N) en gemiddeld vervluchtigingspercentage (%) / Fertilizer use (million kg N) and average emission factor (%); notation in Dutch using "," as decimal separator

Kunstmestsoort / Fertilizer	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Ammoniumnitraat / Ammonium nitrate	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	0,5	0,0	1,8	0,0	0,0	1,2	0,8
Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	2,8	6,4	2,5	1,8	1,7	4,7	4,8	3,1	3,1	4,4	6,6	13,3
Ammoniumsulfaatsalpeter / Mix ammonium nitrate/ammonium sulphate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,5	1,7
Chilisalpeter / Sodium nitrate	1,6	1,7	2,8	1,4	1,2	1,2	1,1	1,2	1,5	0,5	0,6	1,1
Diammoniumfosfaat / Diammonium phosphate	0,5	0,6	2,6	4,5	6,0	6,4	6,4	6,7	6,6	6,4	0,0	0,0
Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertilizer	7,1	1,0	1,1	1,1	0,9	0,8	1,3	1,4	1,3	1,5	2,5	2,5
Kalisalpeter / Potassium nitrate	2,4	2,6	2,2	1,5	0,7	0,8	0,8	0,7	1,1	0,7	0,5	0,8
Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	258,7	250,2	248,7	267,3	256,7	288,0	278,2	288,9	299,6	282,7	251,2	221,5
Kalksalpeter / Calcium nitrate	7,0	4,3	4,0	3,6	3,7	2,5	1,1	1,0	0,1	0,0	0,2	0,4
Monoammoniumfosfaat / Mono ammonium phosphate	0,2	0,0	0,3	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Overige NPK,- NP- en NK-meststoffen / Other NPK, NP and NK fertilizers	76,4	80,7	69,6	55,1	52,8	52,3	56,4	57,3	56,1	57,5	54,3	43,5
Stikstoffosfaatkalimagnesiummeststoffen / N, P, K, Mg fertilizer	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	51,1	48,7	51,1	49,3	44,5	45,3	35,2	34,9	30,8	24,5	17,2	9,4
Ureum / Urea	1,0	2,6	2,4	2,4	2,8	1,8	1,9	1,7	1,2	1,1	1,5	2,8
Vloeibare ammoniak / Liquid ammonia	2,0	1,3	4,3	1,6	0,0	1,4	1,7	1,8	1,6	1,3	1,1	0,4
Zwavel gecoatete ureum / Sulphur coated urea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niet nader genoemde producten / Other not specified products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale kunstmestafzet / Total fertilizer use	412,4	400,1	391,8	389,9	371,6	405,8	388,9	400,6	402,9	383,3	339,5	298,3
w.v. / o.w.												
land- en tuinbouw / agriculture	395,0	382,7	374,4	372,5	354,2	388,4	371,5	383,2	385,5	365,9	322,1	280,9
hobbybedrijven / hobby farms	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
particulieren e.d. / private parties	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Spuiwater luchtwassers / Rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vervluchtiging (% van N) / Emission (% of N)	2,9%	3,1%	3,0%	2,9%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	2,9%	3,0%	3,1%	3,3%

<b>Kunstmestsoort</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Ammoniumnitraat / Ammonium nitrate	0,5	1,4	2,6	3,3	1,9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	27,8	40,1	38,7	29,3	42,1	17,2	12,8	5,7	3,4	4,8	4,4	9,5
Ammoniumsulfaatsalpeter / Mix ammonium nitrate/ammonium sulphate	0,2	1,9	2,6	4,8	9,3	4,5	4,7	3,9	3,9	1,8	3,5	2,3
Chilisalpeter / Sodium nitrate	0,8	1,3	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diammoniumfosfaat / Diammonium phosphate	0,0	0,0	0,0	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertilizer	7,0	3,0	4,0	8,1	3,4	4,8	5,9	7,7	6,9	4,7	9,6	7,7
Kalisalpeter / Potassium nitrate	0,4	0,7	0,8	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	188,7	171,2	196,7	174,5	179,3	160,1	156,8	169,1	161,9	151,0	127,8	114,7
Kalksalpeter / Calcium nitrate	0,9	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monoammoniumfosfaat / Mono ammonium phosphate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige NPK,- NP- en NK-meststoffen / Other NPK, NP and NK fertilizers	55,0	57,2	40,6	41,9	33,6	36,3	42,8	19,0	20,0	27,3	20,9	28,7
Stikstoffosfaatkalimagnesiummeststoffen / N, P, K, Mg fertilizer	0,0	0,0	1,5	3,8	6,4	14,6	7,1	1,5	1,6	2,0	1,3	1,1
Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	8,5	6,1	6,6	5,6	2,4	3,7	1,4	2,8	1,2	0,0	0,0	0,0
Ureum / Urea	2,2	7,7	6,5	5,3	7,7	14,6	6,7	15,9	20,6	22,5	45,6	41,5
Vloeibare ammoniak / Liquid ammonia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zwavel gecoat ureum / Sulphur coated urea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niet nader genoemde producten / Other not specified products	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Totale kunstmestafzet / Total fertilizer use	292,2	290,6	300,5	279,2	287,8	257,5	238,1	225,7	219,5	214,1	213,2	205,3
w.v. / o.w.												
land- en tuinbouw / agriculture	274,8	273,2	283,1	261,8	270,4	240,1	220,7	211,4	205,2	200,4	199,5	191,7
hobbybedrijven / hobby farms	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4	9,3	9,3	8,7	8,7	8,7
particulieren e.d. / private parties	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Spuiwater luchtwassers / Rinsing liquid	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	1,4	1,4	1,4	2,6	5,1	5,6	7,6
Vervluchtiging (% van N) / Emission (% of N)	3,8%	4,5%	4,2%	4,1%	4,5%	4,2%	3,8%	3,8%	4,0%	4,2%	5,5%	5,6%

Bron kunstmest: LEI.

# Bijlage 16 Gebruik van compost en zuiveringslib

**B16.1:** Gebruik van compost en zuiveringslib / Use of compost and sewage sludge; notation in Dutch using “,” as decimal separator

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Zuiveringslib / Sewage sludge</b>												
gebruik in de landbouw (mln kg N) / agricultural use (mln kg N)	5,0	5,0	5,7	3,8	2,5	1,5	1,6	1,2	1,0	0,9	1,5	1,4
fractie dun slib / fraction of liquid sludge	0,895	0,822	0,733	0,343	0,281	0,485	0,546	0,444	0,251	0,282	0,317	0,464
fractie vast slib / fraction of solid sludge	0,105	0,178	0,267	0,657	0,719	0,515	0,454	0,556	0,749	0,718	0,683	0,536
TAN-fractie dun slib / TAN-fraction in liquid sludge	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407
TAN-fractie vast slib / TAN-fraction in solid sludge	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126
fractie bovengronds toegediend / fraction of surface spreading	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
emissiefactor dun slib (% van TAN) / emission factor liquid sludge (% of TAN)	64	64	13	13	19	19	19	19	19	24	24	24
emissiefactor vast slib (% van TAN) / emission factor solid sludge (% of TAN)	64	64	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
<b>Compost / Compost</b>												
GFT-compost in de landbouw (mln kg N) / VGF-compost in agriculture (mln kg N)	0,0	0,0	0,2	0,8	1,3	2,0	2,8	3,6	2,8	3,1	3,2	3,2
overige compost landbouw (mln kg N) / other compost in agriculture (mln kg N0)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
GFT-compost andere sectoren (mln kg N) / VGF-compost in other sectors (mln kg N)	0,0	0,0	0,6	0,7	3,2	3,4	3,0	2,1	2,2	3,3	2,8	3,6
TAN-fractie compost / TAN-fraction compost	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
emissiefactor compost (% van TAN) / emission factor compost (% of TAN)	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Zuiveringslib / Sewage sludge</b>												
gebruik in de landbouw (mln kg N) / agricultural use (mln kg N)	1,6	1,6	1,1	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8
fractie dun slib / fraction of liquid sludge	0,352	0,422	0,516	0,523	0,375	0,520	0,533	0,462	0,533	0,460	0,510	0,510
fractie vast slib / fraction of solid sludge	0,648	0,578	0,484	0,477	0,625	0,480	0,467	0,538	0,467	0,540	0,490	0,490
TAN-fractie dun slib / TAN-fraction in liquid sludge	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407	0,407
TAN-fractie vast slib / TAN-fraction in solid sludge	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126	0,126
fractie bovengronds toegediend / fraction of surface spreading	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
emissiefactor dun slib (% van TAN) / emission factor liquid sludge (% of TAN)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
emissiefactor vast slib (% van TAN) / emission factor solid sludge (% of TAN)	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
<b>Compost / Compost</b>												
GFT-compost in de landbouw (mln kg N) / VGF-compost in agriculture (mln kg N)	2,1	2,6	2,9	2,9	2,3	3,6	3,3	3,7	3,4	3,2	3,8	3,8
overige compost landbouw (mln kg N) / other compost in agriculture (mln kg N0)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
GFT-compost andere sectoren (mln kg N) / VGF-compost in other sectors (mln kg N)	3,9	2,6	2,6	2,8	2,6	2,3	1,7	1,8	2,0	2,1	1,5	1,5
TAN-fractie compost / TAN-fraction compost	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
emissiefactor compost (% van TAN) / emission factor compost (% of TAN)	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69





# Bijlage 17 Arealen grasland bij herinzaai, doorzaai en omzetting in bouwland

**B17.1:** Arealen grasland bij herinzaai, doorzaai, omzetting in bouwland en maaien / Area of grassland renovation, sod seeding, change into arable land and mowing (notation in Dutch using "." as thousands separator and "," as decimal separator)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Herinzaai / Renovation												
blijvend grasland (ha) / permanent grassland (ha)	1.061.615	1.044.214	1.029.596	1.029.619	1.012.060	1.010.671	989.465	958.146	951.889	926.213	900.017	875.147
omploegfactor (%) / ploughing factor (%)	5,7	5,3	4,8	4,4	4,9	5,4	6,0	6,4	6,8	7,2	6,6	6,0
Doorzaai (ha) / Sod seeding (ha)	14.000	13.667	13.333	13.000	25.333	37.667	50.000	36.333	22.667	9.000	7.667	6.333
Omzetting in bouwland / Change into arable land	52.000	45.000	38.000	31.000	35.333	39.667	44.000	47.667	51.333	55.000	52.000	49.000
Maaien (ha) / Mowing (ha)	1.857.000	1.760.000	1.865.000	1.960.000	1.860.000	1.891.000	1.789.000	1.960.000	1.926.000	1.928.000	1.943.000	1.866.000
N-gehalte vers gras (g N/kg ds) / N-content of meadow grass (g N/kg dm)	42,9	42,1	40,3	41,1	41,4	41,3	44,5	42,8	41,6	36,0	37,1	36,6

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Herinzaai / Renovation												
blijvend grasland (ha) / permanent grassland (ha)	888.150	785.800	756.687	770.584	794.654	794.297	791.558	784.823	768.746	766.389	746.170	722.089
omploegfactor (%) / ploughing factor (%)	5,4	5,1	4,7	4,4	2,9	1,5	1,8	1,9	2,4	2,9	3,1	1,3
Doorzaai (ha) / Sod seeding (ha)	5.000	5.333	5.667	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Omzetting in bouwland / Change into arable land	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000
Maaien (ha) / Mowing (ha)	1.979.000	1.778.000	1.958.000	1.965.000	2.613.000	2.485.932	2.358.000	2.359.000	2.423.000	2.617.000	2.436.000	2.482.000
N-gehalte vers gras (g N/kg ds) / N-content of meadow grass (g N/kg dm)	36,2	36,0	33,0	33,3	32,0	30,6	32,3	31,4	32,2	29,8	29,1	30,7



# Bijlage 18 Arealen organische bodems

**B18.1:** Arealen organische bodems (ha) / Area of organic soils (ha; notation in Dutch using "." as thousands separator)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Veengrond / Peat soil</b>												
grasland / grassland	208.683	207.981	207.278	206.577	205.874	205.171	204.469	203.766	203.064	202.361	201.658	200.957
bouwland / arable land	30.752	30.546	30.339	30.133	29.926	29.720	29.513	29.307	29.100	28.894	28.688	28.481
total / total	239.435	238.527	237.618	236.709	235.800	234.891	233.982	233.073	232.165	231.255	230.346	229.438
<b>Moerige grond / Peat-like soil</b>												
grasland / grassland	95.997	95.610	95.223	94.836	94.449	94.062	93.675	93.288	92.901	92.514	92.127	91.740
bouwland / arable land	69.611	69.302	68.994	68.685	68.377	68.068	67.760	67.451	67.143	66.834	66.526	66.217
total / total	165.608	164.912	164.217	163.521	162.826	162.130	161.435	160.739	160.044	159.348	158.653	157.957
<b>Totaal / Total</b>	405.043	403.439	401.834	400.230	398.625	397.021	395.417	393.812	392.208	390.603	388.999	387.395

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Veengrond / Peat soil</b>												
grasland / grassland	200.254	199.552	198.707	197.862	197.017	196.172	195.327	195.094	194.860	194.627	194.393	193.392
bouwland / arable land	28.275	28.068	28.290	28.512	28.734	28.956	29.178	28.936	28.695	28.453	28.211	28.734
total / total	228.528	227.620	226.997	226.375	225.751	225.128	224.505	224.030	223.555	223.080	222.605	222.125
<b>Moerige grond / Peat-like soil</b>												
grasland / grassland	91.353	90.966	90.582	90.199	89.815	89.431	89.047	88.630	88.213	87.796	87.379	86.962
bouwland / arable land	65.908	65.600	65.541	65.481	65.422	65.363	65.303	65.283	65.263	65.243	65.223	65.200
total / total	157.261	156.566	156.123	155.680	155.237	154.794	154.351	153.914	153.477	153.039	152.602	152.162
<b>Totaal / Total</b>	385.790	384.186	383.120	382.054	380.988	379.922	378.856	377.944	377.032	376.119	375.207	374.287



# Bijlage 19 Gewasarealen

**B19.1** Gewasarealen (100 m<sup>2</sup>) / Crop area (100 m<sup>2</sup>; notation in Dutch using "." as thousands separator)

Gewas / Crop	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Wintertarwe / Winter wheat	13.510.369	11.520.053	11.669.670	9.981.880	9.855.851	12.559.909	13.412.214	12.498.451	12.827.608	6.163.761
Zomertarwe / Spring wheat	549.904	803.279	1.019.505	1.821.424	2.302.819	981.302	748.533	1.252.594	1.103.776	4.114.155
Wintergerst / Winter barley	994.082	712.576	604.002	439.837	250.171	309.977	267.329	262.567	307.478	197.957
Zomergerst / Spring barley	3.044.693	3.479.062	2.805.159	3.565.683	4.116.919	3.248.038	3.281.128	3.932.906	3.665.819	5.631.310
Rogge / Rye	860.386	699.734	620.708	743.237	560.307	817.514	689.314	497.978	632.972	265.208
Haver / Oats	340.128	332.443	364.603	515.291	551.756	291.431	190.945	195.457	206.643	251.781
Triticale / Triticale	0	297.815	236.691	190.398	162.209	257.947	326.993	293.273	442.900	183.532
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	1.090.832	688.674	442.031	222.079	139.380	69.149	82.736	67.445	73.031	86.248
Erwten / Peas	766.724	763.507	757.907	662.761	693.051	713.143	616.991	439.458	458.934	608.526
Kapucijners / Marrowfats	79.350	63.845	91.736	95.310	89.098	36.732	76.430	48.568	42.445	63.841
Bruine bonen / Kidney beans	373.005	409.937	267.286	234.788	203.856	222.094	285.639	203.258	195.617	193.487
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	316.912	203.197	166.989	127.362	80.219	53.220	66.408	100.845	75.476	64.840
Graszaad / Grass seed	2.631.440	2.795.739	2.686.273	2.709.774	1.975.471	2.189.274	2.130.151	2.388.186	2.841.770	2.129.861
Koolzaad incl. raapzaad / Rape seed	841.501	706.977	423.406	235.025	142.391	149.268	87.833	57.928	87.320	131.928
Karwijzaad / Caraway seed	34.158	14.234	14.053	12.481	32.848	121.059	61.312	23.590	18.997	11.318
Blauwmaanzaad / Pop seed	26.356	37.363	10.770	102.965	339.319	141.119	33.159	59.178	119.897	145.189
Vlas / Flax seed	553.468	440.785	472.683	375.844	465.052	440.738	387.380	425.311	349.842	375.319
Pootaardappelen op zand of veen / Seed potatoes on sand or peat	548.553	600.413	642.534	545.970	475.354	536.058	653.067	645.895	660.329	640.042
Pootaardappelen op klei / Seed potatoes on clay	3.010.113	3.315.164	3.481.578	3.296.340	3.226.921	3.243.815	3.220.648	3.353.349	3.334.480	3.461.361
Aardappelen op zand of veen / Potatoes on sand or peat	1.602.484	1.641.992	1.774.215	1.441.228	1.440.068	1.845.122	2.084.197	1.732.726	2.171.043	2.442.344
Aardappelen op klei / Potatoes on Clay	6.086.924	6.135.258	6.363.219	6.022.894	5.944.796	6.170.599	6.276.407	6.016.937	6.268.102	6.184.151
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	6.283.773	6.264.985	6.470.952	6.285.443	6.015.428	6.134.453	6.288.145	6.241.370	5.696.249	5.252.560
Suikerbieten / Sugar beets	12.499.462	12.331.636	12.073.634	11.668.529	11.450.895	11.608.057	11.657.430	11.406.646	11.303.204	11.974.794
Voederbieten / Fodder beets	302.286	281.730	257.303	215.664	206.589	157.602	135.689	116.597	115.772	99.145
Luzerne / Lucerne	596.017	568.603	607.535	656.574	642.491	583.627	567.484	605.536	625.661	640.771
Snijmaïs incl. energiemais / Green maize	20.181.089	20.201.368	21.752.501	22.868.252	22.850.787	21.921.725	22.287.165	23.198.541	21.994.042	23.074.567
Groenbemestingsgewassen / Green manure	728.159	1.212.484	1.336.796	1.574.602	1.639.654	1.224.765	562.106	228.430	234.668	293.206
Korrelmaïs / Grain maize	0	1.116.521	778.982	1.081.909	1.162.412	900.542	1.087.219	1.268.208	1.369.760	1.603.560
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	0	323.724	258.307	376.706	523.602	500.473	564.416	541.579	576.073	596.995
Cichorei / Chicory	0	0	0	0	0	0	0	422.206	419.562	447.085

Hennep / Hemp	0	0	0	0	0	0	0	124.898	108.302	114.952
Uien / Onions	1.282.770	1.377.308	1.418.311	1.357.782	1.550.379	1.608.194	1.667.445	1.556.603	1.834.929	1.968.217
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	808.437	311.954	596.564	723.281	539.893	598.220	926.186	669.132	845.114	810.059
Aardbeien / Strawberry	186.688	172.031	176.114	176.794	194.949	176.313	159.470	181.705	196.753	186.295
Andijvie / Endive	23.392	25.036	24.815	29.235	27.215	27.629	23.880	22.847	26.003	26.827
Asperges / Asparagus	266.313	264.095	274.911	258.390	238.924	232.356	228.129	224.258	230.365	221.885
Augurken / Gherkin	25.738	27.842	14.618	6.666	8.932	0	0	0	0	0
Bewaarkool / Cabbage for preservation	157.620	166.897	176.807	192.952	174.343	178.353	181.231	178.257	176.472	172.669
Bloemkool / Cauliflower	236.792	258.132	272.232	281.952	262.180	242.970	235.138	217.421	224.972	228.688
Broccoli / Broccoli	0	0	0	0	0	53.379	58.902	61.843	76.916	86.544
Sluitkool / Cabbage	100.151	122.331	128.461	126.915	101.512	113.850	123.417	120.223	117.590	121.924
Knolselderij / Celeriac	136.263	134.419	142.308	123.741	120.828	141.421	156.590	144.798	153.363	160.137
Kroten / Beetroot	0	0	0	0	0	35.349	28.245	33.410	40.774	46.151
Sla /Lettuce	95.475	99.238	99.908	124.655	100.377	104.217	108.113	96.262	93.452	105.986
Prei / Leeks	287.307	355.168	411.913	393.352	424.969	385.356	364.165	374.639	364.135	372.399
Schorseneren / Scorzonera	139.536	135.161	165.811	168.681	158.496	148.006	160.825	164.603	183.912	160.084
Spinazie / Spinach	115.291	94.480	92.241	90.690	88.136	96.500	95.350	106.191	119.504	133.086
Spruitkool / Brussels sprouts	480.319	505.800	582.023	572.780	504.129	438.811	423.499	419.728	462.206	520.685
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	369.501	458.816	492.600	419.818	465.350	467.764	447.767	457.590	485.225	484.029
Stokbonen / Runner beans	22.493	17.712	16.358	19.193	16.605	0	0	0	0	0
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	117.770	124.865	110.139	87.902	92.189	87.716	95.919	126.879	93.544	78.102
Was- en bospeen /Carrot	302.983	312.748	323.610	301.452	322.523	327.442	319.691	298.096	293.386	316.022
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	295.050	393.228	358.521	392.919	429.565	467.490	440.363	419.678	482.203	575.260
Witlofwortel / Chicory	591.896	599.118	484.238	516.055	451.937	388.881	402.018	461.482	424.169	475.882
Overige groenten / Other outside horticultural crops	277.358	307.190	328.617	348.710	341.158	286.665	254.924	355.242	385.776	346.801

Gewas / Crop	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Wintertarwe / Winter wheat	12.050.981	9.579.145	11.319.021	10.587.882	11.722.412	11.603.963	12.150.157	12.442.902	14.061.700	12.889.423
Zomertarwe / Spring wheat	1.617.586	2.893.103	2.265.894	2.406.569	2.086.364	2.067.009	1.962.151	1.689.184	1.589.326	2.208.756
Wintergerst / Winter barley	363.547	323.565	266.011	310.147	320.576	296.950	348.824	426.303	466.894	487.279
Zomergerst / Spring barley	4.353.676	6.352.460	5.427.983	5.192.443	4.478.087	4.761.972	4.109.069	4.172.914	4.556.486	3.959.131
Rogge / Rye	596.058	356.828	356.659	353.463	342.958	253.457	238.553	284.508	211.740	231.967
Haver / Oats	240.390	255.581	246.247	252.736	204.587	169.744	161.350	170.278	149.107	158.456
Triticale / Triticale	664.635	480.794	500.630	424.561	429.238	408.259	369.430	388.865	319.918	273.462
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	75.204	80.097	113.789	207.479	228.412	192.508	57.381	60.594	39.448	52.106
Erwten / Peas	586.657	553.433	627.806	603.302	486.058	509.139	530.173	602.662	596.872	485.535
Kapucijners / Marrowfats	38.849	70.032	63.185	76.551	43.420	39.585	48.223	27.846	52.318	69.187
Bruine bonen / Kidney beans	112.590	151.372	155.585	230.422	222.285	109.903	113.854	109.374	91.081	138.311

Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	67.916	70.270	52.221	59.203	51.652	44.111	50.904	52.429	60.723	59.160
Graszaad / Grass seed	2.196.001	1.974.267	1.791.785	2.159.944	2.532.460	2.763.858	2.614.662	2.010.683	1.566.102	1.772.897
Koolzaad incl. raapzaad / Rape seed	85.416	70.696	48.071	96.313	161.527	209.640	341.082	335.790	246.658	266.705
Karwijzaad / Caraway seed	13.806	16.312	17.641	18.302	15.846	9.034	2.920	3.905	3.646	9.341
Blauwmaanzaad / Pop seed	58.806	79.783	36.770	43.625	28.087	28.286	61.241	50.295	84.182	67.873
Vlas / Flax seed	437.930	475.546	409.587	455.285	448.548	473.339	442.593	345.633	261.793	216.061
Pootaardappelen op zand of veen / Seed potatoes on sand or peat	709.599	607.879	487.065	385.513	368.335	352.313	340.510	332.014	322.942	341.500
Pootaardappelen op klei / Seed potatoes on clay	3.470.553	3.333.153	3.408.785	3.543.738	3.605.566	3.573.898	3.402.330	3.340.892	3.330.423	3.472.669
Aardappelen op zand of veen / Potatoes on sand or peat	2.563.153	2.100.028	2.647.990	2.206.223	2.222.670	1.926.935	1.839.859	2.042.278	1.903.856	2.109.757
Aardappelen op klei / Potatoes on Clay	6.180.900	5.490.938	5.073.275	4.849.556	5.044.274	4.656.037	5.107.937	5.204.137	5.026.336	4.942.270
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	5.095.818	4.861.439	4.898.600	4.879.403	5.149.627	5.069.191	4.959.220	4.798.038	4.603.383	4.656.973
Suikerbieten / Sugar beets	11.099.810	10.912.642	10.889.367	10.278.710	9.773.625	9.131.265	8.278.170	8.202.608	7.223.132	7.270.147
Voederbieten / Fodder beets	89.094	79.960	73.109	63.654	64.015	53.195	35.837	33.121	35.320	32.887
Luzerne / Lucerne	661.606	711.382	598.126	625.938	598.377	587.842	644.052	589.808	491.808	571.237
Snijmaïs incl. energiemais / Green maize	20.532.074	20.387.379	21.440.327	21.689.731	22.446.834	23.508.819	21.803.584	22.155.358	24.344.498	24.197.217
Groenbemestingsgewassen / Green manure	261.452	345.281	2.425.293	2.409.029	2.041.994	3.101.990	1.814.294	1.490.368	501.069	367.930
Korrelmaïs / Grain maize	2.029.838	2.717.325	2.369.406	2.454.716	2.242.037	2.074.849	1.977.153	1.934.033	2.213.225	1.890.381
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	721.918	767.233	669.040	706.727	678.821	667.841	750.828	719.952	759.763	764.480
Cichorei / Chicory	475.596	484.500	431.290	479.180	491.655	433.848	236.232	258.617	340.924	441.616
Hennep / Hemp	79.197	98.085	207.862	146.111	3.122	10.043	2.675	13.515	27.832	89.199
Uien / Onions	1.997.942	2.046.494	2.110.051	2.324.326	2.621.206	2.252.034	2.463.418	2.617.775	2.614.035	2.602.629
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	1.088.320	1.027.209	979.535	876.819	939.723	1.186.888	955.142	973.379	929.158	870.402
Aardbeien / Strawberry	174.568	172.141	173.434	191.512	212.765	230.089	295.921	296.381	292.561	305.475
Andijvie / Endive	25.198	26.221	33.044	35.484	30.043	27.971	27.812	33.169	28.795	21.044
Asperges / Asparagus	208.408	211.656	217.332	242.341	236.069	233.366	246.053	238.333	247.717	261.998
Augurken / Gherkin	0	0	0	0	0	0	18.190	25.293	41.912	48.593
Bewaarkool / Cabbage for preservation	152.753	138.839	147.060	157.088	147.934	139.794	0	0	0	0
Bloemkool / Cauliflower	216.038	217.450	226.895	232.625	232.066	239.408	266.682	263.256	253.917	240.026
Broccoli / Broccoli	84.602	106.362	109.948	116.548	120.994	131.115	148.472	158.682	173.165	197.874
Sluitkool / Cabbage	101.629	101.180	114.869	111.876	109.314	107.505	273.562	286.360	306.418	278.903
Knolselderij / Celeriac	128.519	139.608	136.297	132.747	132.570	112.772	122.737	138.531	132.991	122.325
Kroten / Beetroot	29.015	35.964	37.914	33.351	31.770	27.619	35.872	36.976	40.473	41.527
Sla /Lettuce	108.978	108.233	115.117	136.068	137.338	130.353	159.596	191.860	207.633	195.592
Prei / Leeks	318.448	322.606	331.949	324.136	303.756	272.537	304.710	306.271	301.226	292.615
Schorseneren / Scorzonera	113.796	110.418	116.893	133.883	101.993	86.697	91.680	99.631	95.895	111.817
Spinazie / Spinach	120.827	116.351	118.988	103.645	84.826	91.431	117.221	130.226	117.525	138.357
Spruitkool / Brussels sprouts	483.409	439.387	388.962	423.223	346.518	309.508	335.443	335.223	324.297	299.714
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	362.736	366.820	381.032	414.508	440.389	425.410	389.430	375.083	342.903	291.995

Stokbonen / Runner beans	0	0	0	0	0	0	10.903	6.842	7.090	5.935
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	69.416	77.885	96.937	111.278	106.934	78.984	151.700	154.794	183.795	159.738
Was- en bospeen /Carrot	298.512	301.246	290.955	282.978	243.501	255.140	273.072	264.776	265.776	268.781
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	472.875	483.666	498.131	543.861	545.128	470.043	593.583	547.765	528.567	574.224
Witlofwortel / Chicory	419.858	376.663	369.157	356.643	293.698	342.321	359.158	347.839	316.209	301.247
Overige groenten / Other outside horticultural crops	317.125	307.215	563.426	488.671	442.863	431.248	410.635	366.919	362.021	315.016

Gewas / Crop	2010	2011	2012	2013
Wintertarwe / Winter wheat	13.499.853	11.315.342	13.638.805	12.477.066
Zomertarwe / Spring wheat	1.902.381	3.837.102	1.523.684	2.798.260
Wintergerst / Winter barley	471.135	407.092	421.281	445.034
Zomergerst / Spring barley	2.872.749	3.003.598	2.563.078	2.516.745
Rogge / Rye	234.285	164.959	193.410	182.040
Haver / Oats	169.248	149.293	173.878	189.346
Triticale / Triticale	267.869	182.753	192.460	195.265
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	49.319	15.744	14.133	23.097
Erwten / Peas	343.390	394.904	345.582	390.139
Kapucijners / Marrowfats	45.673	27.964	39.078	38.153
Bruine bonen / Kidney beans	200.645	133.474	159.536	179.553
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	56.361	49.108	51.597	35.494
Graszaad / Grass seed	1.268.029	1.054.813	1.366.848	1.230.866
Koolzaad incl. raapzaad / Rape seed	262.764	202.615	212.904	347.723
Karwijzaad / Caraway seed	11.087	12.937	9.572	5.055
Blauwmaanzaad / Pop seed	70.837	50.829	37.011	38.046
Vlas / Flax seed	189.613	215.619	207.650	188.098
Pootaardappelen op zand of veen / Seed potatoes on sand or peat	336.534	385.463	461.002	478.931
Pootaardappelen op klei / Seed potatoes on clay	3.517.178	3.405.649	3.454.857	3.543.404
Aardappelen op zand of veen / Potatoes on sand or peat	2.200.423	2.209.662	2.040.490	2.323.437
Aardappelen op klei / Potatoes on Clay	5.103.070	5.051.063	4.704.726	4.833.342
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	4.669.789	4.916.758	4.332.145	4.403.099
Suikerbieten / Sugar beets	7.058.416	7.332.911	7.272.396	7.319.435
Voederbieten / Fodder beets	34.255	26.183	26.953	26.261
Luzerne / Lucerne	642.243	638.848	590.843	548.463
Snijmais incl. energiemais / Green maize	23.076.537	22.963.655	23.181.135	23.028.654
Groenbemestingsgewassen / Green manure	359.431	324.606	361.400	386.886
Korrelmais / Grain maize	1.709.129	1.656.957	1.550.548	1.551.167
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	726.487	612.792	581.250	592.661
Cichorei / Chicory	468.640	319.574	291.296	388.826



Hennep / Hemp	114.217	89.010	127.357	128.410
Uien / Onions	2.886.590	2.984.210	2.723.464	2.861.550
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	1.063.448	792.473	826.959	877.782
Aardbeien / Strawberry	311.100	321.133	355.311	319.951
Andijvie / Endive	21.136	23.850	22.967	21.248
Asperges / Asparagus	269.453	292.248	289.310	312.322
Augurken / Gherkin	49.189	47.768	46.713	52.079
Bewaarkool / Cabbage for preservation	0	0	0	0
Bloemkool / Cauliflower	236.926	226.723	224.861	210.809
Broccoli / Broccoli	196.558	207.990	180.267	170.055
Sluitkool / Cabbage	275.274	277.463	261.697	275.480
Knolselderij / Celeriac	131.064	164.954	155.873	152.864
Kroten / Beetroot	40.509	49.594	46.785	55.213
Sla /Lettuce	191.408	193.874	195.509	194.038
Prei / Leeks	284.260	274.776	242.597	268.246
Schorseneren / Scorzonera	85.167	84.387	88.103	100.520
Spinazie / Spinach	136.307	152.931	178.956	178.660
Spruitkool / Brussels sprouts	294.997	291.704	270.740	270.799
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	275.278	228.021	239.036	216.139
Stokbonen / Runner beans	4.440	5.184	4.237	7.234
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	114.368	139.263	132.313	154.056
Was- en bospeen /Carrot	240.223	284.484	245.846	278.070
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	556.760	610.096	617.615	614.157
Witlofwortel / Chicory	301.631	327.208	335.667	334.543
Overige groenten / Other outside horticultural crops	300.675	332.332	307.468	307.900



# Bijlage 20 Bruto energie-opname door rundvee (MJ/dier/dag)

**B20.1** Bruto energie-opname door rundvee (MJ/dier/dag) / Gross energy intake by cattle (MJ/animal/day; notation in Dutch using "," as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	73,6	74,7	76,3	74,9	75,0	75,6	73,7	74,5	74,9	76,4	75,0	75,3
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	86,1	86,5	87,6	86,5	87,6	86,7	85,4	85,9	85,7	86,7	85,1	85,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	139,5	141,2	144,8	141,7	141,2	142,5	138,4	140,7	141,0	141,6	139,5	140,2
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	151,1	157,7	162,3	158,3	158,2	162,2	156,5	157,1	160,7	160,9	155,9	155,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	139,4	141,2	144,7	141,7	141,1	142,5	138,3	140,6	141,0	141,5	139,5	140,1
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland / dairy cows – NorthWest Netherlands	279,0	282,1	286,0	290,0	293,1	292,8	293,2	297,0	301,0	304,2	308,8	311,3
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland / dairy cows – SouthEast Netherlands	280,2	281,2	284,1	286,8	295,4	291,5	289,9	297,0	300,9	300,2	304,9	309,5
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	151,1	157,7	162,3	158,3	158,2	162,2	156,5	157,1	160,7	160,9	155,9	155,7
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
witvleeskalveren / calves for white veal production	30,9	30,9	30,9	30,9	30,9	32,7	32,7	32,6	35,2	35,6	35,6	35,5
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	77,9	71,6	95,5	95,5	95,5
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	73,6	74,6	76,2	74,8	74,9	75,5	73,6	74,4	74,7	76,2	74,9	75,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	82,3	83,8	80,9	79,2	89,2	87,6	85,6	88,7	91,4	90,4	88,8	86,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	139,5	141,2	144,7	141,7	141,1	142,4	138,3	140,6	140,8	141,4	139,3	139,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	167,3	179,7	182,3	196,2	161,5	164,1	154,7	158,7	157,1	156,5	154,1	154,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	139,5	141,2	144,8	141,7	141,1	142,5	138,4	140,6	140,8	141,4	139,4	140,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	167,3	179,7	182,3	196,2	161,5	164,1	154,7	158,7	157,1	156,5	154,1	154,9
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	165,0	166,2	170,2	166,8	165,7	167,1	162,5	165,6	164,4	170,0	169,1	170,0

Diercategorie / Livestock category	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	74,8	76,6	76,7	75,8	76,4	77,0	75,5	74,4	74,0	74,0	74,8	75,0
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	85,6	86,6	89,7	89,1	89,4	89,8	89,8	85,5	85,2	85,7	86,0	86,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	139,2	147,9	147,0	144,6	145,6	149,1	147,1	146,0	144,9	144,2	146,1	146,1
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	152,9	158,3	157,7	154,1	154,1	155,8	154,7	152,3	151,0	150,6	154,0	154,8
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr /female young stock ≥ 2 yrs	139,2	147,9	147,0	144,6	145,6	149,1	147,1	146,0	144,9	144,3	146,1	146,1
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland / dairy cows – NorthWest Netherlands	307,6	319,8	322,2	322,7	327,8	331,2	329,3	327,4	332,2	332,7	332,6	334,3
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland / dairy cows – SouthEast Netherlands	307,5	318,1	320,3	319,8	326,6	334,5	334,1	331,7	333,9	334,6	336,5	334,5

<b>Diercategorie / Livestock category</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	152,9	158,3	157,7	154,1	154,1	155,8	154,7	152,3	151,0	150,6	154,0	154,8
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
witvleeskalveren / calves for white veal production	36,5	36,5	34,8	34,8	37,2	37,2	37,2	37,2	41,9	42,1	41,7	41,7
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	80,9	80,9	82,8	82,8	82,8	82,8	82,8	82,8	77,1	77,1	77,1	77,1
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	74,6	76,5	76,6	75,8	76,2	76,7	75,3	74,1	73,8	73,8	74,5	74,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	87,8	87,5	86,6	86,7	86,7	85,7	86,2	85,6	84,7	85,1	84,7	84,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	139,1	147,8	146,8	144,4	145,4	148,9	147,0	146,0	144,9	144,2	146,0	145,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	156,2	155,9	157,4	157,5	157,4	156,0	156,7	155,8	154,7	155,3	154,8	154,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	139,0	147,8	146,8	144,5	145,5	149,0	147,1	146,0	144,9	144,2	146,0	146,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	156,2	155,9	157,4	157,5	157,4	156,0	156,7	155,8	154,7	155,3	154,8	154,5
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	169,7	182,5	183,2	180,0	181,4	184,0	184,9	183,7	183,2	185,5	185,5	184,4

# Bijlage 21 Emissiefactoren voor methaan uit pensfermentatie

**B21.1:** Emissiefactoren voor methaan uit pensfermentatie (kg CH<sub>4</sub>/dier/jaar) / Methane emission factors from enteric fermentation (kg CH<sub>4</sub>/dier/year; notation in Dutch using "," as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	31,4	31,9	32,5	31,9	32,0	32,2	31,4	31,8	31,9	32,6	32,0	32,1
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	36,7	36,9	37,3	36,9	37,3	37,0	36,4	36,6	36,5	37,0	36,3	36,5
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	59,5	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	60,0	60,1	60,4	59,5	59,8
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	64,4	67,2	69,2	67,5	67,4	69,1	66,7	67,0	68,5	68,6	66,4	66,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	59,4	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	60,0	60,1	60,3	59,5	59,7
melk- en kalfkoeien – Noordwest Nederland / dairy cows – NorthWest Netherlands	110,9	110,7	112,8	113,7	114,3	115,3	115,8	115,6	117,0	118,1	121,6	121,6
melk- en kalfkoeien – Zuidoost Nederland / dairy cows – SouthEast Netherlands	109,9	109,6	111,4	112,0	113,8	113,5	112,7	114,5	114,8	115,6	118,4	119,5
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	64,4	67,2	69,2	67,5	67,4	69,1	66,7	67,0	68,5	68,6	66,4	66,4
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
witveeskalveren / calves for white veal production	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7	1,7	1,7
roséveeskalveren / calves for rosé veal production	30,6	30,6	30,6	30,6	30,6	33,2	33,2	33,2	30,5	40,7	40,7	40,7
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	31,4	31,8	32,5	31,9	31,9	32,2	31,4	31,7	31,9	32,5	31,9	32,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	35,1	35,7	34,5	33,8	38,0	37,4	36,5	37,8	38,9	38,5	37,8	37,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	59,5	60,2	61,7	60,4	60,1	60,7	59,0	59,9	60,0	60,3	59,4	59,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	71,3	76,6	77,7	83,6	68,9	69,9	65,9	67,6	67,0	66,7	65,7	66,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	59,5	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	59,9	60,0	60,3	59,4	59,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	71,3	76,6	77,7	83,6	68,9	69,9	65,9	67,6	67,0	66,7	65,7	66,0
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	70,3	70,8	72,6	71,1	70,6	71,3	69,3	70,6	70,1	72,5	72,1	72,5
<b>Overige dieren (Tier 1 defaults) / Other livestock (Tier 1 defaults)</b>												
schapen / sheep	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
geiten / goats	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
paarden en ponies / horses and ponies	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
varkens / pigs	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ezels / mules	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

<b>Diercategorie / Livestock category</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	31,9	32,7	32,7	32,3	32,6	32,8	32,2	31,7	31,6	31,6	31,9	32,0
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	36,5	36,9	38,3	38,0	38,1	38,3	38,3	36,5	36,3	36,5	36,7	36,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	59,4	63,1	62,7	61,6	62,1	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,3	62,3
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	65,2	67,5	67,2	65,7	65,7	66,4	66,0	64,9	64,4	64,2	65,6	66,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	59,3	63,1	62,7	61,6	62,1	63,6	62,7	62,3	61,8	61,5	62,3	62,3
melk- en kalfkoeien – Noordwest Nederland / dairy cows – NorthWest Netherlands	121,2	124,2	125,8	126,3	129,5	130,4	128,6	127,6	129,9	130,0	129,6	130,5
melk- en kalfkoeien – Zuidoost Nederland / dairy cows – SouthEast Netherlands	119,1	121,1	122,8	123,6	126,0	128,2	127,3	125,5	126,8	127,1	126,3	126,5
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	65,2	67,5	67,2	65,7	65,7	66,4	66,0	64,9	64,4	64,2	65,6	66,0
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
witvleeskalveren / calves for white veal production	2,0	2,0	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	5,0	5,1	5,7	5,7
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	34,5	34,5	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	35,3	32,9	32,9	32,9	32,9
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	31,8	32,6	32,6	32,3	32,5	32,7	32,1	31,6	31,5	31,5	31,8	31,8
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	37,4	37,3	36,9	37,0	37,0	36,6	36,7	36,5	36,1	36,3	36,1	36,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	59,3	63,0	62,6	61,6	62,0	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,2	62,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	66,6	66,5	67,1	67,2	67,1	66,5	66,8	66,4	66,0	66,2	66,0	65,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	59,3	63,0	62,6	61,6	62,0	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,2	62,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	66,6	66,5	67,1	67,2	67,1	66,5	66,8	66,4	66,0	66,2	66,0	65,9
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	72,3	77,8	78,1	76,7	77,3	78,4	78,8	78,3	78,1	79,1	79,1	78,6
<b>Overige dieren (Tier 1 defaults) / Other livestock (Tier 1 defaults)</b>												
schapen / sheep	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
geiten / goats	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
paarden en ponies / horses and ponies	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
varkens / pigs	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ezels / mules	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

## Bijlage 22 Excretie van organische stof

**B20.1:** Excretie van organische stof (kg OS/dier) / *Excretion of volatile solids (kg VS/animal; notation in Dutch using "," as decimal separator)*

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	381,0	383,4	385,8	388,2	390,6	393,0	392,8	392,6	392,4	392,2	392,0	389,4
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	466,0	465,6	465,2	464,8	464,4	464,0	461,0	458,0	455,0	452,0	449,0	451,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	730,0	733,2	736,4	739,6	742,8	746,0	742,6	739,2	735,8	732,4	729,0	728,2
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	910,0	923,4	936,8	950,2	963,6	977,0	969,2	961,4	953,6	945,8	938,0	927,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	730,0	733,2	736,4	739,6	742,8	746,0	742,6	739,2	735,8	732,4	729,0	728,2
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1402,0	1408,8	1415,6	1422,4	1429,2	1436,0	1457,0	1478,0	1499,0	1520,0	1541,0	1554,0
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	910,0	923,4	936,8	950,2	963,6	977,0	969,0	961,0	953,0	945,0	937,0	926,4
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
witvleeskalveren / calves for white veal production	46,0	48,4	50,8	53,2	55,6	58,0	59,0	60,0	61,0	62,0	63,0	64,8
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	473,0	473,0	473,0	473,0	473,0	473,0	473,0	473,0	473,0	473,0	473,0	459,6
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	381,0	383,0	385,0	387,0	389,0	391,0	391,0	391,0	391,0	391,0	391,0	388,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	449,0	452,2	455,4	458,6	461,8	465,0	462,0	459,0	456,0	453,0	450,0	450,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	730,0	733,0	736,0	739,0	742,0	745,0	741,4	737,8	734,2	730,6	727,0	726,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	955,0	937,6	920,2	902,8	885,4	868,0	852,0	836,0	820,0	804,0	788,0	797,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	730,0	733,2	736,4	739,6	742,8	746,0	742,4	738,8	735,2	731,6	728,0	727,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	955,0	937,6	920,2	902,8	885,4	868,0	852,0	836,0	820,0	804,0	788,0	797,4
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	821,0	823,4	825,8	828,2	830,6	833,0	832,4	831,8	831,2	830,6	830,0	837,6
vleesvarkens / fattening pigs	172,1	169,3	166,5	163,6	160,8	158,0	155,2	152,4	149,5	146,7	143,9	141,1
opfokzeugen / gilts	200,8	198,1	195,3	192,5	189,8	187,0	184,2	181,5	178,7	175,9	173,2	170,4
zeugen / sows	396,6	393,1	389,6	386,1	382,5	379,0	375,5	371,9	368,4	364,9	361,4	357,8
opfokberen / young boars	200,8	198,1	195,3	192,5	189,8	187,0	184,2	181,5	178,7	175,9	173,2	170,4
dekberen / boars for service	293,2	288,9	284,7	280,5	276,2	272,0	267,8	263,5	259,3	255,1	250,8	246,6
vleeskuikens / broilers	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	13,1	13,1	13,0	13,0	13,0	12,9	12,9	12,9	12,8	12,8	12,7	12,7
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,0	4,0
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	8,0	8,1	8,1	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3
eenden / ducks	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7
kalkoenen / turkeys	13,1	13,1	13,0	13,0	13,0	12,9	12,9	12,9	12,8	12,8	12,7	12,7

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
kalkoenouderdieren < 7 maanden / turkey breeders < 7 months	13,1	13,1	13,0	13,0	13,0	12,9	12,9	12,9	12,8	12,8		
kalkoenouderdieren ≥ 7 maanden / turkey breeders ≥ 7 months	13,1	13,1	13,0	13,0	13,0	12,9	12,9	12,9	12,8	12,8		

Diercategorie / Livestock category	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	386,8	384,2	381,6	379,0	379,6	380,2	380,8	381,4	382,0	386,7	391,3	396,0
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	454,2	456,8	459,4	462,0	456,6	451,2	445,8	440,4	435,0	438,0	441,0	444,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	727,4	726,6	725,8	725,0	729,0	733,0	737,0	741,0	745,0	757,7	770,3	783,0
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	916,4	905,6	894,8	884,0	878,8	873,6	868,4	863,2	858,0	870,7	883,3	896,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	727,4	726,6	725,8	725,0	729,0	733,0	737,0	741,0	745,0	757,7	770,3	783,0
melk- en kalkkoeien / dairy cows	1567,0	1580,0	1593,0	1606,0	1622,0	1638,0	1654,0	1670,0	1686,0	1694,7	1703,3	1712,0
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	915,8	905,2	894,6	884,0	878,8	873,6	868,4	863,2	858,0	870,7	883,3	896,0
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
witvleeskalveren / calves for white veal production	66,6	68,4	70,2	72,0	79,8	87,6	95,4	103,2	111,0	110,3	109,7	109,0
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	446,2	432,8	419,4	406,0	397,2	388,4	379,6	370,8	362,0	358,7	355,3	352,0
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	385,8	383,2	380,6	378,0	378,6	379,2	379,8	380,4	381,0	385,3	389,7	394,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	450,8	451,2	451,6	452,0	446,2	440,4	434,6	428,8	423,0	418,7	414,3	410,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	725,4	724,6	723,8	723,0	727,0	731,0	735,0	739,0	743,0	756,0	769,0	782,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	806,8	816,2	825,6	835,0	825,2	815,4	805,6	795,8	786,0	780,3	774,7	769,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	726,4	725,6	724,8	724,0	727,8	731,6	735,4	739,2	743,0	756,0	769,0	782,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	806,8	816,2	825,6	835,0	825,2	815,4	805,6	795,8	786,0	780,3	774,7	769,0
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	845,2	852,8	860,4	868,0	872,4	876,8	881,2	885,6	890,0	899,0	908,0	917,0
<b>Vleesvarkens / Fattening pigs</b>												
vleesvarkens / fattening pigs	138,2	135,4	132,6	129,8	126,9	124,1	121,3	118,5	115,6	112,8	110,0	107,2
opfokzeugen / gilts	167,6	164,9	162,1	159,4	156,6	153,8	151,1	148,3	145,5	142,8	140,0	137,2
zeugen / sows	354,3	350,8	347,2	343,7	340,2	336,6	333,1	329,6	326,1	322,5	319,0	315,5
opfokberen / young boars	167,6	164,9	162,1	159,4	156,6	153,8	151,1	148,3	145,5	142,8	140,0	137,2
dekberen / boars for service	242,4	238,1	233,9	229,6	225,4	221,2	216,9	212,7	208,5	204,2	200,0	195,8
<b>Vleeskuikens / Broilers</b>												
vleeskuikens / broilers	7,7	7,8	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	12,7	12,6	12,6	12,5	12,5	12,5	12,4	12,4	12,3	12,3	12,3	12,2
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
eenden / ducks	7,7	7,8	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0
kalkoenen / turkeys	12,7	12,6	12,6	12,5	12,5	12,5	12,4	12,4	12,3	12,3	12,3	12,2
kalkoenouderdieren < 7 maanden / turkey breeders < 7 months												
kalkoenouderdieren ≥ 7 maanden / turkey breeders ≥ 7 months												



# Bijlage 23 Methaanconversiefactoren en methaanproductiepotentieel

**B23.1** Methaanconversiefactoren (MCF) en maximaal methaanproductiepotentieel (B0 in m3 CH4/kg OS) / Methane conversion factors (MCF) and ultimate methane production (B0 in m3 CH4/kg OS)

Diercategorie / Livestock category	B <sub>0</sub> <sup>1)</sup>	MCF <sup>2)</sup>		
		Dunne mest / Liquid manure	Vaste mest / Solid manure	Weidemest / Pasture
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>				
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,25	0,14	0,02	0,01
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	0,25	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	0,25	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	0,25	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	0,25	0,17	0,02	0,01
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,25	0,17	0,02	0,01
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	0,25	0,17	0,02	
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>				
witvleeskalveren / calves for white veal production	0,25	0,14		
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	0,25	0,14		
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,25	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	0,25	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	0,25	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	0,25	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	0,25	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	0,25	0,17	0,02	
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	0,25	0,17	0,02	0,01
<b>Varkens / Pigs</b>				
1990-1992	0,34	0,34	0,02	
1993-1996	0,34	0,36	0,02	
vanaf 1997 / from 1997 onwards	0,34	0,39	0,02	
<b>Pluimvee / Poultry</b>				
leghennen / Laying hens	0,34	0,39	0,015	
vleeskuikens / broilers	0,34		0,015	

<b>Diercategorie / Livestock category</b>	<b>B<sub>0</sub><sup>1)</sup></b>	<b>MCF<sup>2)</sup></b>		
		<b>Dunne mest / Liquid manure</b>	<b>Vaste mest / Solid manure</b>	<b>Weidemest / Pasture</b>
vleeskuikenouderdieren / broiler breeders	0,34		0,015	
eenden /ducks	0,34		0,015	
kalkoenen / turkeys	0,34		0,015	

<sup>1)</sup> Zeeman (1994); Zeeman en Gerbens (2002).

<sup>2)</sup> Zeeman en Gerbens (2002); Van der Hoek en Van Schijndel (2006).

# Bijlage 24 Emissiefactoren voor methaan uit dierlijke mest

**B24.1** Emissiefactoren voor methaan uit dunne mest (kg CH<sub>4</sub>/dier/jaar) / Methane emission factors for liquid manure (kg CH<sub>4</sub>/dier/year; notation in Dutch using "," as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	8,0	8,1	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,2
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	13,3	13,3	13,2	13,2	13,2	13,2	13,1	13,0	13,0	12,9	12,8	12,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	11,7	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	11,8	11,8	11,7	11,7	11,7
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	25,9	26,3	26,7	27,1	27,4	27,8	27,6	27,4	27,2	26,9	26,7	26,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	11,7	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	11,8	11,8	11,7	11,7	11,7
melk- en kalfkoeien / dairy cows	27,5	27,7	27,4	27,9	28,1	28,2	28,6	29,0	29,8	30,9	32,0	32,3
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	25,9	26,3	26,7	27,1	27,4	27,8	27,6	27,4	27,1	26,9	26,7	26,4
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
witveleskalveren / calves for white veal production	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
roséveleskalveren / calves for rosé veal production	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	10,8
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	12,8	12,9	13,0	13,1	13,1	13,2	13,2	13,1	13,0	12,9	12,8	12,8
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	11,7	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	11,8	11,7	11,7	11,6	11,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	27,2	26,7	26,2	25,7	25,2	24,7	24,3	23,8	23,3	22,9	22,4	22,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	11,7	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9	11,9	11,8	11,8	11,7	11,7	11,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	27,2	26,7	26,2	25,7	25,2	24,7	24,3	23,8	23,3	22,9	22,4	22,7
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	10,6	10,6	10,6	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,8
<b>Varkens / Pigs</b>												
vleesvarkens / fattening pigs	13,3	13,1	12,9	13,4	13,2	13,0	12,7	13,5	13,3	13,0	12,8	12,5
opfokzeugen / gilts not yet in pig	15,6	15,3	15,1	15,8	15,6	15,3	15,1	16,1	15,9	15,6	15,4	15,1
zeugen / sows	30,7	30,4	30,2	31,7	31,4	31,1	30,8	33,0	32,7	32,4	32,1	31,8
opfokberen / young boars	15,6	15,3	15,1	15,8	15,6	15,3	15,1	16,1	15,9	15,6	15,4	15,1
dekberen / boars for service	22,7	22,4	22,1	23,0	22,7	22,3	22,0	23,4	23,0	22,7	22,3	21,9
<b>Pluimvee / Poultry</b>												
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Overige dieren / Other livestock</b>												
nertsen (moederdieren) / minks (mother animals)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
vossen (moederdieren) / foxes (mother animals)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Diercategorie / Livestock category	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	8,2	6,9	6,9	6,8	6,8	7,3	9,1	9,1	9,1	9,5	9,7	9,9
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	12,9	13,0	13,1	13,2	13,0	12,8	12,7	12,5	12,4	12,5	12,6	12,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	11,6	11,6	11,6	11,6	11,1	11,5	13,0	13,1	13,1	14,9	15,3	15,6
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	26,1	25,8	25,5	25,2	25,0	24,9	24,7	24,6	24,4	24,8	25,2	25,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	11,6	11,6	11,6	11,6	11,1	11,5	13,0	13,1	13,2	14,9	15,3	15,6
melk- en kalfkoeien / dairy cows	35,7	35,5	35,1	35,4	36,8	38,1	36,7	39,3	40,3	41,2	41,7	41,8
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	26,1	25,8	25,5	25,2	25,0	24,9	24,7	24,6	24,4	24,8	25,2	25,5
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
witvleeskalveren / calves for white veal production	1,6	1,6	1,6	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6	2,6	2,6	2,6
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	10,5	10,1	9,8	9,5	9,3	9,1	8,9	8,7	8,5	8,4	8,3	8,3
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	8,2	6,9	6,9	6,8	6,8	7,4	9,1	9,1	9,1	9,5	9,8	9,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	12,8	12,8	12,9	12,9	12,7	12,5	12,4	12,2	12,0	11,9	11,8	11,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	11,6	11,6	11,6	11,6	11,1	11,6	12,8	12,9	13,0	14,8	15,3	15,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	23,0	23,2	23,5	23,8	23,5	23,2	22,9	22,7	22,4	22,2	22,1	21,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	11,6	11,6	11,6	11,6	11,1	11,6	12,8	12,9	13,0	14,8	15,3	15,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	23,0	23,2	23,5	23,8	23,5	23,2	22,9	22,7	22,4	22,2	22,1	21,9
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	10,9	11,0	11,1	11,2	11,2	11,3	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8
<b>Varkens / Pigs</b>												
vleesvarkens / fattening pigs	12,3	12,0	11,8	11,5	11,3	11,0	10,8	10,5	10,3	10,0	9,8	9,5
opfokzeugen / gilts not yet in pig	14,9	14,6	14,4	14,2	13,9	13,7	13,4	13,2	12,9	12,7	12,4	12,2
zeugen / sows	31,5	31,2	30,8	30,5	30,2	29,9	29,6	29,3	29,0	28,7	28,3	28,0
opfokberen / young boars	14,9	14,6	14,4	14,2	13,9	13,7	13,4	13,2	12,9	12,7	12,4	12,2
dekberen / boars for service	21,5	21,2	20,8	20,4	20,0	19,6	19,3	18,9	18,5	18,1	17,8	17,4
<b>Pluimvee / Poultry</b>												
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<b>Other livestock</b>												
nertsen (moederdieren) / minks (mother animals)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
vossen (moederdieren) / foxes (mother animals)	8,2	6,9	6,9	6,8	6,8	7,3	9,1	9,1	9,1	9,5	9,7	9,9

**B24.2** Emissiefactoren voor methaan uit vaste mest (kg CH<sub>4</sub>/dier/jaar) / Methane emission factors for solid manure (kg CH<sub>4</sub>/dier/year; notation in Dutch using "," as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,95	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,50	1,51
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	1,37	1,38	1,39	1,39	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38	1,37	1,37
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	3,05	3,09	3,14	3,18	3,23	3,27	3,25	3,22	3,19	3,17	3,14	3,11
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	1,37	1,38	1,39	1,39	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,38	1,37	1,37
melk- en kalfkoeien / dairy cows	3,24	3,26	3,22	3,29	3,30	3,32	3,37	3,42	3,51	3,64	3,77	3,80
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	3,05	3,09	3,14	3,18	3,23	3,27	3,25	3,22	3,19	3,17	3,14	3,10
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,95	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,97	0,97
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,50	1,51	1,53	1,54	1,55	1,56	1,55	1,54	1,53	1,52	1,51	1,51
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	1,37	1,38	1,39	1,39	1,40	1,40	1,40	1,39	1,38	1,38	1,37	1,37
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	3,20	3,14	3,08	3,02	2,97	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,64	2,67
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	1,37	1,38	1,39	1,39	1,40	1,40	1,40	1,39	1,38	1,38	1,37	1,37
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	3,20	3,14	3,08	3,02	2,97	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,64	2,67
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	1,24	1,25	1,25	1,25	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,26	1,27
<b>Varkens / Pigs</b>												
zeugen / sows	1,81	1,79	1,77	1,76	1,74	1,73	1,71	1,69	1,68	1,66	1,65	1,63
dekberen / boars for service	1,34	1,32	1,30	1,28	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14	1,12
<b>Poultry</b>												
vleeskuikens / broilers	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
eenden / ducks	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
kalkoenen / turkeys	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
kalkoenuouderdieren < 7 maanden / turkey breeders < 7 months	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04		
kalkoenuouderdieren ≥ 7 maanden / turkey breeders ≥ 7 months	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04		
<b>Other livestock</b>												
schapen (alle) / sheep (all)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
geiten (alle) / goats (all)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
paarden / horses	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
pony's / ponies	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
ezels / mules	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
konijnen (alle) / rabbits (all)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Diercategorie / Livestock category	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,96	0,81	0,81	0,80	0,80	0,86	1,07	1,07	1,07	1,12	1,15	1,16
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,52	1,53	1,54	1,55	1,53	1,51	1,49	1,48	1,46	1,47	1,48	1,49
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	1,37	1,37	1,37	1,36	1,30	1,35	1,53	1,54	1,54	1,75	1,80	1,83
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	3,07	3,03	3,00	2,96	2,94	2,93	2,91	2,89	2,87	2,92	2,96	3,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	1,37	1,37	1,37	1,36	1,30	1,35	1,53	1,54	1,55	1,75	1,80	1,83
melk- en kalfkoeien / dairy cows	4,20	4,18	4,13	4,16	4,33	4,48	4,32	4,63	4,74	4,84	4,90	4,92
fokstieren ≥ 2 jr / bulls for service ≥ 2 yrs	3,07	3,03	3,00	2,96	2,94	2,93	2,91	2,89	2,87	2,92	2,96	3,00
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,96	0,81	0,81	0,80	0,80	0,87	1,07	1,07	1,07	1,12	1,15	1,16
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,51	1,51	1,51	1,51	1,49	1,48	1,46	1,44	1,42	1,40	1,39	1,37
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	1,37	1,36	1,36	1,36	1,30	1,36	1,51	1,52	1,53	1,74	1,80	1,83
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	2,70	2,73	2,77	2,80	2,76	2,73	2,70	2,67	2,63	2,61	2,60	2,58
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	1,37	1,37	1,36	1,36	1,30	1,36	1,51	1,52	1,53	1,74	1,80	1,83
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	2,70	2,73	2,77	2,80	2,76	2,73	2,70	2,67	2,63	2,61	2,60	2,58
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39
<b>Varkens / Pigs</b>												
zeugen / sows	1,61	1,60	1,58	1,57	1,55	1,53	1,52	1,50	1,49	1,47	1,45	1,44
dekberen / boars for service	1,10	1,08	1,07	1,05	1,03	1,01	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89
<b>Poultry</b>												
vleeskuikens / broilers	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
eenden / ducks	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
kalkoenen / turkeys	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
kalkoenuouderdieren < 7 maanden / turkey breeders < 7 months												
kalkoenuouderdieren ≥ 7 maanden / turkey breeders ≥ 7 months												

Diercategorie / Livestock category	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Other livestock</b>												
schapen (alle) / sheep (all)	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
geiten (alle) / goats (all)	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
paarden / horses	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
pony's / ponies	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
ezels / mules	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
konijnen (alle) / rabbits (all)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

**B24.3** Emissiefactoren voor methaan uit weidemest (kg CH<sub>4</sub>/dier/jaar) / Methane emission factors for grazing (kg CH<sub>4</sub>/dier/year; notation in Dutch using "," as decimal separator)

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,54	0,54	0,54	0,54	0,53	0,53
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,54	0,54	0,54	0,54	0,53	0,53
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,73	0,73	0,76	0,74	0,74	0,75	0,76	0,77	0,76	0,73	0,70	0,70
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,54	0,54	0,54	0,54	0,53	0,53
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,54	0,54	0,54	0,54	0,53	0,53
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	0,75	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,77

Diercategorie / Livestock category	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Melk- en fokvee / Dairy cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,17	0,24	0,24	0,23	0,23	0,21	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	0,53	0,53	0,53	0,53	0,57	0,55	0,47	0,47	0,48	0,39	0,39	0,39
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	0,53	0,53	0,53	0,53	0,57	0,55	0,47	0,47	0,47	0,39	0,39	0,39
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,52	0,56	0,60	0,61	0,55	0,50	0,61	0,48	0,45	0,42	0,40	0,41
<b>Vlees- en weidevee / Beef cattle</b>												
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,17	0,23	0,23	0,23	0,23	0,20	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	0,53	0,53	0,53	0,53	0,57	0,54	0,48	0,48	0,48	0,40	0,39	0,39
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	0,53	0,53	0,53	0,53	0,57	0,55	0,48	0,48	0,48	0,40	0,39	0,39
zoog-, mest- en weidekoeien / suckler cows (incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs)	0,78	0,78	0,79	0,80	0,80	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84





## Verschenen documenten in de reeks Technical reports van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

WOt-Technical reports zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; E [info.wnm@wur.nl](mailto:info.wnm@wur.nl)

WOt-Technical reports zijn ook te downloaden via de website [www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu](http://www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu)

1	Arets, E.J.M.M., K.W. van der Hoek, H. Kramer, P.J. Kuikman & J.-P. Lesschen (2013). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector for the UNFCCC and Kyoto Protocol. Background to the Dutch NIR 2013.</i>	13	Knegt, B. de (ed.) (2014). <i>Graadmeter Diensten van Natuur; Vraag, aanbod, gebruik en trend van goederen en diensten uit ecosystemen in Nederland.</i>
2	Kleunen, A. van, M. van Roomen, L. van den Bremer, A.J.J. Lemaire, J-W. Vergeer & E. van Winden (2014). <i>Ecologische gegevens van vogels voor Standaard Gegevensformulieren Vogelrichtlijngebieden.</i>	14	Beltman, W.H.J., M.M.S. Ter Horst, P.I. Adriaanse, A. de Jong & J. Deneer (2014). <i>FOCUS_TOXSWA manual 4.4.2; User's Guide version 4.</i>
3	Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2014). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA</i>	15	Adriaanse, P.I., W.H.J. Beltman & F. Van den Berg (2014). <i>Metabolite formation in water and in sediment in the TOXSWA model. Theory and procedure for the upstream catchment of FOCUS streams.</i>
4	Verburg, R.W., T. Selnes & M.J. Bogaardt (2014). <i>Van denken naar doen; ecosysteemdiensten in de praktijk. Case studies uit Nederland, Vlaanderen en het Verenigd Koninkrijk.</i>	16	Groenestein, K., C. van Bruggen en H. Luesink (2014). <i>Harmonisatie diercategorieën</i>
5	Velthof, G.L. & O. Oenema (2014). <i>Commissie van Deskundigen Meststoffenwet. Taken en werkwijze; versie 2014</i>	17	Kistenkas, F.H. (2014). <i>Juridische aspecten van gebiedsgericht natuurbeleid (Natura 2000)</i>
6	Berg, J. van den, V.J. Ingram, L.O. Judge & E.J.M.M. Arets (2014). <i>Integrating ecosystem services into tropical commodity chains- cocoa, soy and palm oil; Dutch policy options from an innovation system approach</i>	18	Koeijer, T.J. de, H.H. Luesink & C.H.G. Daatselaar (2014). <i>Synthese monitoring mestmarkt 2006 – 2012.</i>
7	Knegt de, B., T. van der Meij, S. Hennekens, J.A.M. Janssen & W. Wamelink (2014). <i>Status en trend van structuur- en functiekenmerken van Natura 2000-habitattypen op basis van het Landelijke Meetnet Flora (LMF) en de Landelijke Vegetatie Databank (LVD). Achtergronddocument voor de Artikel 17-rapportage.</i>	19	Schmidt, A.M., A. van Kleunen, L. Soldaat & R. Bink (2014). <i>Rapportages op grond van de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Evaluatie rapportageperiode 2007-2012 en aanbevelingen voor de periode 2013-2018</i>
8	Janssen, J.A.M., E.J. Weeda, P.C. Schipper, R.J. Bijlsma, J.H.J. Schaminée, G.H.P. Arts, C.M. Deerenberg, O.G. Bos & R.G. Jak (2014). <i>Habitattypen in Natura 2000-gebieden. Beoordeling van oppervlakte representativiteit en behoudsstatus in de Standard Data Forms (SDFs).</i>	20	Fey F.E., N.M.A.J. Dankers, A. Meijboom, P.W. van Leeuwen, M. de Jong, E.M. Dijkman & J.S.M. Cremer (2014). <i>Ontwikkeling van enkele mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee, situatie 2013.</i>
9	Ottburg, F.G.W.A., J.A.M. Janssen (2014). <i>Habitatrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden. Beoordeling van populatie, leefgebied en isolatie in de Standard Data Forms (SDFs)</i>	21	Hendriks, C.M.A., D.A. Kamphorst en R.A.M. Schrijver (2014). <i>Motieven van actoren voor verdere verduurzaming in de houtketen.</i>
10	Arets, E.J.M.M. & F.R. Veeneklaas (2014). <i>Costs and benefits of a more sustainable production of tropical timber.</i>	22	Selnes, T.A. and D.A. Kamphorst (2014). <i>International governance of biodiversity; searching for renewal</i>
11	Vader, J. & M.J. Bogaardt (2014). <i>Natuurverkenning 2 jaar later; Over gebruik en doorwerking van Natuurverkenning 2010-2040.</i>	23	Dirkx, G.H.P, E. den Belder, I.M. Bouwma, A.L. Gerritsen, C.M.A. Hendriks, D.J. van der Hoek, M. van Oorschoot & B.I. de Vos (2014). <i>Achtergrondrapport bij beleidsstudie Natuurlijk kapitaal: toestand, trends en perspectief; Verantwoording casestudies</i>
12	Smits, M.J.W. & C.M. van der Heide (2014). <i>Hoe en waarom bedrijven bijdragen aan behoud van ecosysteemdiensten; en hoe de overheid dergelijke bijdragen kan stimuleren.</i>	24	Wamelink, G.W.W., M. Van Adrichem, R. Jochem & R.M.A. Wegman (2014). <i>Aanpassing van het Model for Nature Policy (MNP) aan de typologie van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL); Fase 1</i>
		25	Vos, C.C., C.J. Grashof-Bokdam & P.F.M. Opdam (2014). <i>Biodiversity and ecosystem services: does species diversity enhance effectiveness and reliability? A systematic literature review.</i>
		26	Arets, E.J.M.M., G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & J.W.H. van der Kolk (2014). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector for the UNFCCC and Kyoto Protocol. Background to the Dutch NIR 2014.</i>
		27	Röller, te J.A., F. van den Berg, P.I. Adriaanse, A. de Jong & W.H.J. Beltman (2014). <i>Surface Water</i>

	<i>Scenario Help (SWASH) version 5.3. technical description</i>
28	Schuiling, C., A.M. Schmidt & M. Boss (2014). <i>Beschermde gebiedenregister; Technische documentatie</i>
29	Goossen, C.M., M.A. Kiers (2015). <i>Mass mapping; State of the art en nieuwe ideeën om bezoekersaantallen in natuurgebieden te meten</i>
30	Hennekens, S.M, M. Boss en A.M. Schmidt (2014). <i>Landelijke Vegetatie Databank; Technische documentatie</i>
31	Bijlsma, R.J., A. van Kleunen & R. Pouwels (2014). <i>Structuur- en functiekenmerken van leefgebieden van Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijnsoorten; Een concept en bouwstenen om leefgebieden op landelijk niveau en gebiedsniveau te beoordelen</i>
32	Commissie Deskundigen Meststoffenwet (2015). <i>Nut en risico's van covergisting. Syntheserapport.</i>
33	Bijlsma, R.J. & J.A.M. Janssen (2014). <i>Structuur en functie van habitattypen; Onderdeel van de documentatie van de Habitatrichtlijn artikel 17-rapportage 2013</i>
34	Fey F.E., N.M.J.A. Dankers, A. Meijboom, P.W. van Leeuwen, J. Cuperus, B.E. van der Weide, M. de Jong, E.M. Dijkman & J.S.M. Cremer (2014). <i>Ecologische ontwikkeling binnen een voor menselijke activiteiten gesloten gebied in de Nederlandse Waddenzee; Tussenrapportage achtste jaar na sluiting (najaar 2013).</i>
35	Kuindersma, W., F.G. Boonstra, R.A. Arnouts, R. Folkert, R.J. Fontein, A. van Hinsberg & D.A. Kamphorst (2015). <i>Vernieuwingen in het provinciaal natuurbeleid; Vooronderzoek voor de evaluatie van het Natuurpact.</i>
36	Berg van den, F., W.H.J. Beltman, P.I. Adriaanse, A. de Jong & J.A. te Roller (2015). <i>SWASH Manual 5.3. User's Guide version 5</i>
37	Brouwer, F.M., A.B. Smit & R.W. Verburg (2015). <i>Economische prikkels voor vergroening in de landbouw</i>
38	Verburg, R.W., R. Michels, L.F. Puister (2015). <i>Aanpassing Instrumentarium Kosten Natuurbeleid (IKN) aan de typologie van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL)</i>
39	Commissie Deskundigen Meststoffenwet (2015). <i>Actualisering methodiek en protocol om de fosfaattoestand van de bodem vast te stellen</i>
40	Gies, T.J.A., J. van Os, R.A. Smidt, H.S.D. Naeff & E.C. Vos (2015). <i>Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven (GIAB); Gebruikershandleiding 2010.</i>
41	Kramer, H., J. Clement (2015). <i>Basiskaart Natuur 2013. Een landsdekkend basisbestand voor de terrestrische natuur in Nederland</i>
42	Kamphorst, D.A., T.A. Selnes, W. Nieuwenhuizen (2015). <i>Vermaatschappelijking van natuurbeleid. Een verkennend onderzoek bij drie provincies</i>
43	Commissie Deskundige Meststoffenwet (2015). <i>Advies 'Mestverwerkingspercentages 2016'</i>
44	Meeuwsen, H.A.M. & R. Jochem (2015). <i>Openheid van het landschap; Berekeningen met het model</i>

	<i>ViewScope</i>
45	Groenestein, C.M., J. de Wit, C. van Bruggen & O. Oenema (2015). <i>Stikstof- en fosfaatexcretie van gangbaar en biologisch gehouden landbouwhuisdieren. Herziening excretieforfaits Meststoffenwet 2015</i>
46	Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2015). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2013. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA.</i>





---

#### Thema Agromilieu

Wettelijke Onderzoekstaken  
Natuur & Milieu  
Postbus 47  
6700 AA Wageningen  
T (0317) 48 54 71  
E info.wnm@wur.nl

ISSN 2352-2739

[www.wageningenUR.nl/  
wotnatuurenmilieu](http://www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu)



De WOT Natuur & Milieu voert wettelijke onderzoekstaken uit op het beleidsterrein natuur en milieu. Deze taken worden uitgevoerd om een wettelijke verantwoordelijkheid van de minister van Economische Zaken te ondersteunen. De WOT Natuur & Milieu werkt aan producten van het Planbureau voor de Leefomgeving, zoals de Balans van de Leefomgeving en de Natuurverkenning. Verder brengen we voor het ministerie van Economische Zaken adviezen uit over (toelating van) meststoffen en bestrijdingsmiddelen, en zorgen we voor informatie voor Europese rapportageverplichtingen over biodiversiteit.

De WOT Natuur & Milieu is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie 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.

---