



Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021

C. van Bruggen, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren,
C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, K. Oltmer, M.B.H. Ros,
M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing, G.L. Velthof, T.C. van der Zee

| WOt-technical report 242



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021

Dit WOt-technical report is gemaakt conform het Kwaliteitsmanagementsysteem (KMS) van de unit Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen University & Research.

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 Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) te ondersteunen. WOT Natuur & Milieu zorgt voor rapportages en data voor (inter)nationale verplichtingen op het gebied van agromilieu, biodiversiteit en bodeminformatie, en werkt mee aan producten van het Planbureau voor de Leefomgeving zoals de Balans van de Leefomgeving.

Disclaimer WOt-publicaties

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

WOt-technical report 242 is het resultaat van onderzoek dat gefinancierd is door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021

C. van Bruggen¹, A. Bannink², A. Bleeker³, D.W. Bussink⁴, H.J.C. van Dooren², C.M. Groenestein², J.F.M. Huijsmans⁵, J. Kros⁷, L.A. Lagerwerf², K. Oltmer⁶, M.B.H. Ros⁷, M.W. van Schijndel⁸, L. Schulte-Uebbing⁸, G.L. Velthof⁷ & T.C. van der Zee³

1 Centraal Bureau voor de Statistiek

2 Wageningen Livestock Research

3 Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu

4 Nutriënten Management Instituut BV

5 Wageningen Plant Research

6 Wageningen Economic Research

7 Wageningen Environmental Research

8 Planbureau voor de Leefomgeving

BAPS-projectnummer WOT-04-008-031.01 en WOT-04-008-025.02

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, juni 2023

WOT-technical report 242

ISSN 2352-2739

DOI 10.18174/629673

Referaat

Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, K. Oltmer, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing, G.L. Velthof en T.C. van der Zee (2023). *Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021*. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 242

Landbouwkundige activiteiten vormen in Nederland een belangrijke bron van gasvormige emissies van ammoniak (NH_3), stikstofoxide (NO), lachgas (N_2O), methaan (CH_4), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS), koolstofdioxide (CO_2) uit kalkmeststoffen en ureum, en fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$). De emissies zijn berekend met het National Emission Model Agriculture (NEMA). In 2021 bedroeg de NH_3 -emissie uit dierlijke mest, uit kunstmest en uit overige bronnen in de landbouw en bij hobbybedrijven, uit dierlijke mest en kunstmest bij particulieren en bij mestafzet op natuurterreinen in totaal 111,1 miljoen kg NH_3 . Dit is 1,5 miljoen kg minder dan in 2020. De stikstofexcretie van de veestapel daalde in 2021 met 18,4 miljoen kg ten opzichte van 2020. De N_2O -emissie daalde in 2021 met 0,6 miljoen kg tot 18,3 miljoen kg en de NO -emissie daalde met 0,5 miljoen kg tot 21,6 miljoen kg. De CH_4 -emissie daalde van 476 naar 468 miljoen kg. De emissie van NMVOS daalde van 87,6 naar 87,1 miljoen kg. De emissie van fijnstof PM_{10} daalde van 5,4 miljoen kg in 2020 naar 5,2 miljoen kg in 2021 en de emissie van $\text{PM}_{2,5}$ bleef 0,5 miljoen kg. De CO_2 -emissie uit kalkmeststoffen en ureum steeg van 81,3 naar 83,2 miljoen kg. Op basis van nieuwe gegevens zijn voor een aantal jaren in de tijdreeks nieuwe cijfers berekend. Sinds 1990 is de NH_3 -emissie uit dierlijke mest met twee derde gedaald, vooral door een lagere stikstofexcretie en door emissiearme mesttoediening. Emissies van N_2O en NO daalden in dezelfde periode eveneens, maar minder sterk, met respectievelijk 43% en 35%. Deze daling van N_2O - en NO -emissies werd vooral veroorzaakt door de teruggang in beweiding, terwijl de emissies door mesttoediening juist toenamen door een verschuiving van bovengrondse mesttoediening naar mestinjectie. Tussen 1990 en 2021 daalde de emissie van CH_4 met 20% door een afname van de dieraantallen en hogere voeder-efficiënties van melkvee. De PM_{10} -emissies stegen in dezelfde periode met 6%, door de omschakeling bij legpluimvee van stalsystemen met natte naar vaste mest.

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

Abstract

Atmospheric emissions from agricultural activities in 1990–2021 calculated with NEMA.

Agricultural activities in the Netherlands are a major source of gaseous emissions of ammonia (NH_3), nitrogen oxide (NO), nitrous oxide (N_2O), methane (CH_4), non-methane volatile organic compounds (NMVOC), carbon dioxide (CO_2) from lime fertilisers and urea, and particulate matter (PM_{10} and $\text{PM}_{2.5}$). Emissions were calculated using the National Emission Model for Agriculture (NEMA). In 2021, NH_3 emissions from livestock manure, fertiliser, other agricultural sources and hobby farms, the use of livestock manure and fertiliser by households, and from manure application in natural areas totalled 111.1 million kg NH_3 . This is 1.5 million kg less than in 2020. Livestock nitrogen excretion decreased by 18.4 million kg in 2021 from the 2020 level. N_2O emissions decreased by 0.6 million kg to 18.3 million kg in 2021 and NO emissions decreased by 0.5 million kg to 21.6 million kg. CH_4 emissions decreased from 476 to 468 million kg. NMVOC emissions decreased from 87.6 to 87.1 million kg. Particulate matter PM_{10} emissions decreased from 5.4 million kg in 2020 to 5.2 million kg in 2021 while $\text{PM}_{2.5}$ emissions remained at 0.5 million kg. CO_2 emissions from lime fertiliser and urea increased from 81.3 to 83.2 million kg. Using new data, new figures were calculated for a number of years in the time series. Since 1990, NH_3 emissions from livestock manure have fallen by two-thirds, mainly due to lower nitrogen excretion and low-emission manure application. Emissions of N_2O and NO also fell over the same period, but less sharply, at 43% and 35% respectively. Manure injection led to an increase in these emissions compared to surface spreading, while the shift from grazing to housing led to a reduction in these emissions. Emissions of CH_4 decreased by 20% due to a decrease in livestock numbers and higher feed efficiencies of dairy cattle. PM_{10} emissions increased by 6% over the same period, due to the switch in laying poultry from wet to solid manure housing systems.

Auteurs: C. van Bruggen (CBS), A. Bannink (WLR), A. Bleeker (RIVM), D.W. Bussink (NMI), H.J.C. van Dooren & C.M. Groenestein (WLR), J.F.M. Huijsmans (WPR), J. Kros (WENR), L.A. Lagerwerf (WLR), K. Oltmer (WECR), M.B.H. Ros (WENR), M.W. van Schijndel & L. Schulte-Uebbing (PBL), G.L. Velthof (WENR), T.C. van der Zee (RIVM)

©2023	Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) Postbus 24500, 2490 HA Den Haag T: (070) 337 38 00	Wageningen Plant Research (WPR) Postbus 16, 6700 AA Wageningen T: (0317) 48 60 01
	Wageningen Livestock Research (WLR) Postbus 65, 8200 AB Lelystad T: (0320) 238 238	Wageningen Environmental Research (WENR) Postbus 47, 6700 AA Wageningen T: (0317) 48 07 00
	Wageningen Economic Research (WECR) Postbus 29703, 2502 LS Den Haag T: (070) 335 83 30	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) Postbus 1, 3720 BA Bilthoven T: (030) 274 91 11
	Nutriënten Management Instituut (NMI B.V.) Nieuwe Kanaal 7C, 6709 PA Wageningen T: (06) 29 03 71 03	Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) Postbus 30314, 2500 GH Den Haag T: (070) 328 8700

Foto omslag: Shutterstock

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (unit binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research), Postbus 47, 6700 AA Wageningen, T 0317 48 54 71, info.wnm@wur.nl, www.wur.nl/wotnatuurenmilieu.

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/629673> of op www.wur.nl/wotnatuurenmilieu. WOT Natuur & Milieu verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

WOT Natuur & Milieu aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Woord vooraf

Jaarlijks moeten emissiecijfers voor ammoniak, stikstofoxiden, lachgas, methaan, niet-methaan vluchtige organische stoffen, fijnstof en koolstofdioxide worden gerapporteerd aan de Europese Commissie en de Verenigde Naties. Dit zijn verplichte rapportages om na te gaan of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn (National Emission reduction Commitments Directive), het Gothenburg-protocol en de Parijse Klimaatconventie. In het kader van de Emissieregistratie worden deze emissies voor de landbouwsector (exclusief aan energie- en landgebruik gerelateerde emissies) berekend met het rekenmodel NEMA (National Emission Model for Agriculture).

In dit rapport worden de uitgangspunten en de resultaten gepresenteerd van de berekeningen van de emissies uit de landbouw, uit dierlijke mest en kunstmest bij hobbybedrijven, bij particulieren en in natuurterreinen van ammoniak, stikstofoxiden, lachgas, methaan, niet-methaan vluchtige organische stoffen, fijnstof en koolstofdioxide uit kalkmeststoffen en ureum voor de periode 1990-2021. Dit werk wordt uitgevoerd door de Taakgroep Landbouwemissies (tot 1 januari 2021 werkgroep NEMA van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet). In deze taakgroep zijn verschillende experts op het gebied van emissies vanuit de landbouw naar de lucht vertegenwoordigd, te weten het Centraal Bureau voor de Statistiek, Wageningen Environmental Research, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Wageningen Livestock Research, Wageningen Plant Research, het Nutriënten Management Instituut, Wageningen Economic Research en het Planbureau voor de Leefomgeving.¹

Namens de unit WOT Natuur & Milieu, thema Agromilieu, wil ik deze werkgroep bedanken voor hun bijdragen aan het leveren van de emissiecijfers en onderhavig rapport.

Erwin van Boekel
Themaleider Agromilieu

¹ Het PBL adviseert de ER Taakgroep Landbouwemissies vanuit het oogpunt van strategische beleidsontwikkelingen bij het maken van methodologische keuzes en levert daarnaast een bijdrage aan de kwaliteitscontrole van de emissiedata. PBL is niet eindverantwoordelijk voor de kwaliteit van de emissiedata en onderliggende data, maar committeert zich aan het gebruik ervan.

Inhoud

Samenvatting	9
Summary	13
1 Inleiding	17
2 Ammoniakemissie en andere directe stikstofverliezen uit dierlijke mest	19
2.1 Inleiding	19
2.2 Dieraantallen	20
2.3 Excretie van N, TAN en P ₂ O ₅	21
2.4 Mineralisatie en immobilisatie	22
2.5 Huisvesting van landbouwhuisdieren	23
2.6 Emissiefactoren voor NH ₃ uit huisvesting	24
2.7 Emissiefactoren voor N ₂ O, NO en N ₂ uit stallen	29
2.8 Mestopslag buiten de stal	29
2.9 Mestbewerking en -verwerking	30
2.10 Mestafzet buiten de Nederlandse landbouw	31
2.11 Mesttoediening	32
2.12 Beweiding	33
2.13 Overige N-verliezen tijdens toediening van dierlijke mest en bij beweiden	34
3 Stikstofverliezen uit andere landbouwbronnen dan dierlijke mest	36
3.1 Kunstmest en spuiwater van luchtwassers	36
3.2 Compost en zuiveringsslib	37
3.3 Afrijpende gewassen, gewasresten en graslandvernieuwing	38
3.4 Organische bodems	39
4 Indirecte lachgasemissies	40
4.1 Atmosferische depositie	40
4.2 Uit- en afspoeling	40
5 Methaanemissie door pens- en darmfermentatie, uit opslag van geproduceerde mest en bij mestbewerking	41
5.1 Pens- en darmfermentatie	41
5.2 Opslag van geproduceerde mest	42
5.3 Mestbewerking en -verwerking	43
6 Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)	46
7 Fijnstofemissies	48
8 Emissie van CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum	50
9 Resultaten van de emissieberekeningen met NEMA	51
9.1 NH ₃ -emissies	51
9.2 N ₂ O- en NO-emissies	53
9.3 CH ₄ -emissies	56
9.4 NMVOS-emissies	58
9.5 Fijnstofemissies	60
9.6 CO ₂ -emissie uit kalkmeststoffen en ureum	62
10 Onzekerheidsanalyse en vergelijkbaarheid in de tijd	64
Literatuur	66

Verantwoording	71
Bijlage 1 Overzicht van wijzigingen in uitgangspunten	72
Bijlage 2 Aantal dieren	75
Bijlage 3 Mineralenexcretie in stal en weide	81
Bijlage 4 Weidegang van melkkoeien en aandeel N-excretie in de stal	94
Bijlage 5 Stalsystemen met drijfmest	96
Bijlage 6 Stalsystemen voor rundvee	98
Bijlage 7 Stalsystemen voor varkens	99
Bijlage 8 Stalsystemen voor pluimvee	104
Bijlage 9 Huisvesting van rundvee, varkens en pluimvee in 2021	111
Bijlage 10 NH₃-N emissiefactoren voor rundveestallen	127
Bijlage 11 NH₃-N emissiefactoren voor varkensstallen	128
Bijlage 12 NH₃-N emissiefactoren voor pluimveestallen	129
Bijlage 13 Mestopslag buiten de stal	131
Bijlage 14 Mestbewerking	134
Bijlage 15 Mestafzet buiten de landbouw	136
Bijlage 16 Berekening mestverdeling met INITIATOR ten behoeve van NEMA voor ammoniakemissie en lachgas- emissie	141
Bijlage 17 Mesttoediening aan grasland en bouwland met mest uit stal en opslag	147
Bijlage 18 Kunstmestverbruik 2017 tot en met 2021	155
Bijlage 19 Verbruik van kunstmest en spuiwater	161
Bijlage 20 Gebruik van overige organische meststoffen	164
Bijlage 21 Gewasarealen, N in gewasresten en emissiefactor voor NH₃	167
Bijlage 22 Uitgangspunten voor N-verliezen van grasland	175
Bijlage 23 Organische bodems	179
Bijlage 24 Verteerbaarheid van ruw eiwit en organische stof (OS) voor berekening van de TAN-excretie en OS-excretie in 2021	181
Bijlage 25 Methaanemissie door melkvee en verteerbaarheid ruw eiwit in 2021	185
Bijlage 26 Bruto energie-opname door rundvee	194
Bijlage 27 Emissiefactoren voor CH₄ uit pens- en darmfermentatie	197
Bijlage 28 Excretie van organische stof	199
Bijlage 29 Emissiefactoren voor CH₄ uit dierlijke mest	203
Bijlage 30 Organische stof in aanvoer naar mestbewerking	209
Bijlage 31 Verhouding tussen NH₃ bij mesttoediening en bij huisvesting	211
Bijlage 32 Aandeel kuilvoer in het rantsoen	213
Bijlage 33 Stalsystemen in de berekening van fijnstofemissies	215
Bijlage 34 Verbruik van kalkmeststoffen en ureum	225

Samenvatting

Achtergrond

De landbouw in Nederland is een belangrijke bron van niet aan energie gerelateerde emissies van ammoniak (NH_3), stikstofoxide (NO), lachgas (N_2O), methaan (CH_4), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS), fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) en koolstofdioxide (CO_2) uit kalkmeststoffen en ureum. Emissies van NH_3 en NO dragen bij aan vermisting van natuurgebieden, verzuring van de bodem en zijn precursors voor fijnstof ($\text{PM}_{2,5}$) in de vorm van ammoniumnitraat. N_2O en CH_4 zijn broeikasgassen en N_2O tast bovendien de ozonlaag aan. Fijnstof heeft een nadelig effect op de gezondheid van mens en dier. Emissies van stikstof (N) in de vorm van NH_3 , N_2O en NO uit de landbouw verlagen de N-benutting in de landbouw. De emissies van genoemde stoffen worden jaarlijks berekend met het National Emission Model for Agriculture (NEMA).

In dit rapport worden de uitgangspunten voor de berekeningen en de berekende niet-energiegerelateerde emissies uit de landbouw van NH_3 , NO , N_2O , CH_4 , NMVOS, fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$) en CO_2 uit kalkmeststoffen en ureum voor de periode 1990-2021 weergegeven. Dit rapport is de basis voor de formele rapportage over deze emissies aan de Europese Unie (EU) om te toetsen of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn (National Emission reduction Commitments Directive; vermindering van nationale emissies) en voor de formele rapportage aan de UNECE (toetsing aan de emissieplafonds uit het Gothenburg Protocol). De resultaten worden ook gerapporteerd aan de UNFCCC in het kader van het Klimaatakkoord van Parijs (Klimaatverdrag). De emissies worden ook gebruikt voor het opstellen van grootschalige concentratie- en depositiekaarten (GCN/GDN-kaarten) van het RIVM en ten slotte als basis voor de emissieramingen van het PBL naar de toekomst in het kader van de Klimaat- en Energieverkenning (KEV). De toegepaste rekenmethodiek is uitgebreider beschreven in Van der Zee et al. (2023).

De werkgroep NEMA van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) heeft in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) in 2009 een geharmoniseerde rekenmethodiek ontwikkeld waarmee de NH_3 -emissie kan worden berekend uit stallen en mestopslagen voor de diercategorieën in de Landbouwtelling, en bij beweiding en toediening van meststoffen aan de bodem. Op verzoek van de Emissieregistratie (ER) is bij de berekening van emissiecijfers over onderstaande jaren het rekenmodel uitgebreid:

- 2012: uitbreiding met modules voor de berekening van NO , N_2O , CH_4 en fijnstof (PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$). De naam van het rekenmodel is daarop gewijzigd van Nationaal Emissie Model voor Ammoniak in National Emission Model for Agriculture.
- 2013: met de implementatie van de IPCC Guidelines 2006 is het model uitgebreid met de berekening van CO_2 -emissies uit kalkmeststoffen.
- 2017: uitbreiding met de berekening van emissies door mestbewerking. Tevens is in verband met internationale rapportageverplichtingen een berekening van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) opgenomen.
- 2019: toevoeging van de berekening van CO_2 -emissies door het gebruik van ureum als meststof.

Per 2021 is de werkgroep NEMA opgeheven en zijn de werkzaamheden overgenomen door een nieuwe Taakgroep van ER: de Taakgroep Landbouwemissies.

Aanpassingen van de reeks 1990-2020

Door de toepassing van nieuwe inzichten, de vervanging van voorlopige cijfers door definitieve cijfers of door correcties zijn de volgende onderwerpen gewijzigd ten opzichte van de berekeningen over 1990-2020 in Van Bruggen et al. (2022):

- VCRE van het melkveerantsoen (paragraaf 2.3 en 5.1);
- NH_3 -emissie uit huisvesting voor geiten (paragraaf 2.5);
- NH_3 -emissie uit huisvesting van vleeskuikenouderdieren in opfok (paragraaf 2.6);
- Mesttoediening aan grasland en bouwland (paragraaf 2.11);
- Kunstmestgebruik in 2020 (paragraaf 3.1);

- Afzet van compost in 2020 (paragraaf 3.2);
- Graslandvernieuwing in 2020 (paragraaf 3.3);
- N₂O-emissie uit organische bodems (paragraaf 3.4);
- Excretie van organische stof door melkkoeien (paragraaf 5.2);
- Mestdrogen en -korrelen (paragraaf 5.3);
- NMVOC-emissies van particuliere bronnen (hoofdstuk 6);
- Fijnstof (hoofdstuk 7);
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum (hoofdstuk 8).

De tijdreeks 1990-2020 is opnieuw doorgerekend met de hiervoor genoemde aanpassingen en de resultaten van 2021 zijn toegevoegd. De presentatie en discussie van de resultaten in dit rapport hebben steeds betrekking op de nieuwe reeks 1990-2021.

In bijlage 1 is een overzicht gegeven van alle wijzigingen in uitgangspunten die in de berekeningen zijn verwerkt sinds de start van de berekeningen met NEMA.

N-excretie van de veestapel

Ten opzichte van 2020 veranderde de omvang van de rundveestapel in 2021 vrijwel niet. Wel daalde de N-excretie van rundvee met ruim 14 miljoen kg (4,5 procent), met name door lagere N-gehalten van het kuilgras. Het aantal vleesvarkens en zeugen daalde met respectievelijk 3,3 en 6,7 procent, mede als gevolg van de stoppersregeling Actieplan Ammoniak Veehouderij en de Subsidieregeling sanering varkenshouderij (SRV). De omvang van de pluimveestapel nam af met 6,0 procent, vooral door een daling van het aantal vleeskuikens. Deze daling is het gevolg van het wegvallen van de binnenlandse afzet naar de horeca en de verminderde export door de coronapandemie. Ook de overschakeling van reguliere naar langzaam groeiende vleeskuikens (conceptkuikens) en de overschakeling op het houden van vleeskuikens met één ster volgens het Beter Leven Keurmerk (BLK) spelen hierbij een rol. Deze dieren hebben meer ruimte en dus is de stalbezetting lager. De N-excretiefactoren per dier namen bij varkens en pluimvee over het algemeen toe door een hoger voerverbruik per dier of door hogere N-gehalten van het voer. De N-excretie van de totale veestapel (excl. hobbydieren) daalde in 2021 ten opzichte van 2020 met 18,4 miljoen kg tot 471,0 miljoen kg N.

Ammoniak (NH₃)

Totale NH₃-emissie

De totale NH₃-emissie omvat emissies uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen in de landbouw, emissies uit dierlijke mest en kunstmest bij particulieren en hobbybedrijven, en emissies bij het gebruik van dierlijke mest in natuurterreinen. Sinds 1990 is de totale NH₃-emissie met twee derde gedaald door een lagere N-excretie van landbouwhuisdieren, het gebruik van emissiearme huisvesting, het afdekken van mestopslagen, het gebruik van emissiearme toedieningstechnieken en een daling van het kunstmestgebruik. De emissie daalde tot 2013, daarna nam in de periode 2014-2017 de emissie weer toe door de groei van de melkveestapel. Door krimp van de melkveestapel daalde de NH₃-emissie weer in 2018 en in 2019. In 2021 nam de NH₃-emissie af met 1,5 miljoen kg tot 111,1 miljoen kg, vooral door een lagere N-excretie van melkvee.

Landbouwbedrijven

De bijdrage van de landbouw aan de NH₃-emissie in 2021 was 104,9 miljoen kg tegen 106,2 miljoen kg in 2020. De totale NH₃-emissie uit dierlijke mest (stallen, mestopslagen, mestbewerking, mesttoediening en beweiding) daalde van 92,4 miljoen kg in 2020 tot 90,8 miljoen kg in 2021, met name door de lagere N-excretie van melkvee. De NH₃-emissie uit stallen en mestopslagen van landbouwbedrijven daalde met 2,6 miljoen kg tot 55,4 miljoen kg. Mestbewerking en beweiding zijn relatief kleine bronnen van NH₃-emissie met respectievelijk 1,4 en 1,3 miljoen kg in 2021. De NH₃-emissie bij mesttoediening steeg van 31,5 naar 32,7 miljoen. De hoeveelheid N die via dierlijke mest door landbouwbedrijven aan de bodem wordt toegediend, is gelijk aan de omvang van de N-excretie minus de N die verloren gaat in de stal of tijdens opslag en van de mestafzet buiten de landbouw en de N-verliezen die optreden bij mestbewerking. De totale omvang van de stikstofverliezen door mestbewerking en -verwerking (o.a. export en verbranding) plus de hoeveelheid stikstof in de mestafzet naar hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen (inclusief de weidemest van

ingeschaard vee van landbouwbedrijven) daalde van 74,7 miljoen kg N (40,9 miljoen kg P₂O₅) in 2020 tot 68,8 miljoen kg N (36,7 miljoen kg P₂O₅) in 2021.

In 2021 bedroeg de NH₃-emissie uit kunstmest en spuiwater in de landbouw 9,5 miljoen kg, 0,2 miljoen kg meer dan in 2020. De NH₃-emissie uit het totale gebruik van kunstmest en spuiwater in de landbouw is sinds 1990 met bijna 30% gedaald. Het laagste niveau werd bereikt in 2010, daarna nam tot 2015 de emissie weer toe door een toename van het kunstmestgebruik en een hoger aandeel ureumhoudende meststoffen.

De NH₃-emissie uit overige bronnen in de landbouw, zoals het gebruik van zuiveringsslib en compost, afrijping van gewassen en gewasresten, bedroeg in 2020 en in 2021 4,6 miljoen kg.

Dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen bij hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen

De NH₃-emissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen bij hobbybedrijven en particulieren en bij de mestafzet op natuurterreinen, daalde van 6,4 miljoen kg in 2020 tot 6,3 miljoen kg in 2021.

Lachgas (N₂O) en stikstofdioxide (NO)

De N₂O-emissie daalde in 2021 van 18,8 naar 18,3 miljoen kg en de NO-emissie daalde van 22,1 naar 21,6 miljoen kg. Van zowel de N₂O-emissie als van de NO-emissie is 1,2 miljoen kg afkomstig van dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen bij hobbybedrijven en particulieren en van de mestafzet op natuurterreinen. Sinds 1990 daalden de emissies van N₂O en NO met respectievelijk 43% en 35%. De daling van de emissies trad op in de periode voor 2010. De afname van de N₂O- en NO-emissies is minder sterk dan de afname van de NH₃-emissie. De verklaring hiervoor is dat de N₂O- en NO-emissies toenemen bij emissiearme mesttoediening (geïmplementeerd in de periode 1990-1995). Daarnaast verlaagt emissiearme huisvesting alleen de stalemissie van NH₃ en niet die van N₂O en NO, met daarbij de kanttekening dat de bijdrage van de stalemissie aan de totale emissie van N₂O en NO al vrij klein is. Een betere benutting van de stikstof in dierlijke mest door emissiearme mesttoediening, een betere verdeling van dierlijke mest over Nederland door aanscherping van bemestingsnormen en door de verschuiving van mesttoediening van de herfst naar het voorjaar, leidde tot een daling van het kunstmestgebruik, waardoor de N₂O-emissie en NO-emissie uit kunstmest zijn gedaald.

Methaan (CH₄)

De totale emissie van CH₄ daalde van 476,1 miljoen kg in 2020 naar 467,6 miljoen kg in 2021. Van de CH₄-emissie in 2021 was 6,7 miljoen kg afkomstig van dieren die niet op landbouwbedrijven werden gehouden. Tussen 1990 en 2021 daalde de emissie van CH₄ met 20% door een afname van de dieren aantallen en hogere voederefficiënties van melkvee ten opzichte van 1990. Daarnaast nam bij varkens en pluimvee de excretie van organische stof per dier af en daarmee de CH₄-emissie uit de mestopslag. Het laagste niveau werd bereikt in 2005, daarna nam de emissie tot 2016 geleidelijk toe. In 2017 zette een daling in door de krimp van de melkveestapel.

Niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)

De emissie van NMVOS daalde van 87,6 miljoen kg in 2020 naar 87,1 miljoen kg in 2021. Van de emissie in 2021 is 0,4 miljoen kg afkomstig van landbouwgerelateerde activiteiten bij hobbybedrijven en particulieren. Vanaf 1990 is de NMVOS-emissie aanvankelijk gedaald, in lijn met lagere rundveeaantallen. In de periode 2014-2017 was sprake van een stijging door een toename van het aantal runderen. Daarna daalde de emissie door de krimp van de melkveestapel.

Fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5})

De emissie van PM₁₀ daalde van 5,4 miljoen kg in 2020 naar 5,2 miljoen kg in 2021. De emissie van PM_{2,5} bedroeg in beide jaren 0,5 miljoen kg. De daling van de fijnstofuitstoot hangt samen met een daling van het aantal vleeskuikens en het toegenomen gebruik van additionele technieken voor verwijdering van fijnstof bij pluimveestallen. Sinds 1990 is de emissie van PM₁₀ uit huisvesting van landbouwhuisdieren per saldo toegenomen van 4,9 naar 5,2 miljoen kg, een toename van 6%. Dit komt met name door de verandering in de huisvesting van pluimvee. Batterijsystemen met natte mest zijn volledig vervangen door huisvesting met vaste mest, met als gevolg een hogere emissie van fijnstof. Batterijsystemen komen na 2012 niet meer voor. De emissie van PM_{2,5} is sinds 1990 gedaald met 8%.

Koolstofdioxide (CO₂) uit kalkmeststoffen en ureum

De CO₂-emissie door het gebruik van kalkmeststoffen en ureumhoudende meststoffen steeg van 81,3 miljoen kg in 2020 tot 83,2 miljoen kg in 2021. Sinds 1990 daalde de CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en nam de CO₂-emissie uit ureumhoudende meststoffen toe. Per saldo daalde de CO₂-emissie met 55%.

Summary

Background

Dutch agriculture is a major source of non-energy-related emissions of ammonia (NH₃), nitrogen oxide (NO), nitrous oxide (N₂O), methane (CH₄), non-methane volatile organic compounds (NMVOC), particulate matter (PM₁₀ and PM_{2.5}), and carbon dioxide (CO₂) from lime fertilisers and urea. Ammonia and nitrogen oxide contribute to eutrophication and acidification of soils, surface waters and natural areas. Nitrous oxide and methane are greenhouse gases and nitrous oxide also has a damaging effect on the stratospheric ozone layer. Particulate matter affects human and animal health. In addition, agricultural nitrogen (N) emissions in the form of NH₃, N₂O and NO reduce N use efficiency in agriculture. The emissions of these substances are calculated annually using the National Emission Model for Agriculture (NEMA) and are reported to the European Commission and the United Nations.

The NEMA working group of the Dutch Scientific Committee on Nutrient Management Policy (CDM) was commissioned by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality (LNV) and the former Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM) to develop a method to calculate NH₃ emissions. The method, developed in 2009, includes emissions from animal housing and manure storage for livestock categories in the Dutch agricultural census, as well as from livestock grazing in pastures and applications of livestock manure and fertilisers to the soil.

At the request of the Pollutant Release and Transfer Register (PRTR; in Dutch: Emissieregistratie (ER)), in 2012 the scope of the original National Emission Model for Ammonia was expanded by the inclusion of modules for calculating other nitrogen losses during grazing and manure application (NO and N₂O) and agricultural emissions of CH₄ and particulate matter. The name of the model was then changed to the National Emission Model for Agriculture. Under the implementation of the 2006 IPCC Guidelines in 2013, a module for calculating CO₂ from lime fertilisers was added. In 2017, the model was further expanded to include the calculation of emissions from manure processing and, to meet international obligations, emissions of NMVOC. In 2019 the CO₂ emissions from the application of urea fertiliser were added for the entire time series.

In 2021 the work of the NEMA working group was taken over by a new PRTR Task Force on Agricultural Emissions.

This report presents the calculation methodology, activity data and calculated emissions of NH₃, NO, N₂O, CH₄, NMVOC, particulate matter and CO₂ from agriculture which are used in national reports and in reports to the European Union (EU) for assessing whether the Netherlands is in compliance with the National Emissions Reduction Commitments Directive and with the UNECE (Gothenburg Protocol). The results are also reported to the UNFCCC in the context of the Paris Agreement on climate change. Extended information on the methodology is available in Van der Zee et al. (2023).

Changes in the time series 1990–2020

The calculations for the period 1990–2020 in Van Bruggen et al. (2022) have been revised by the application of new insights, the replacement of provisional figures by final figures and by error corrections for the following items:

- DCCP of dairy cow rations (section 2.3 and 5.1);
- NH₃ emissions from goat housing (section 2.5);
- NH₃ emissions from housing for broiler breeders under 20 weeks (section 2.6);
- Manure application to grassland and arable land (section 2.11);
- Fertiliser use in 2020 (section 3.1);
- Compost use in 2020 (section 3.2);
- Grassland renewal in 2020 (section 3.3);
- N₂O emissions from organic soils (section 3.4);
- Excretion of organic matter by dairy cows (section 5.2);
- Manure drying and pelleting (section 5.3);
- NMVOC emissions from households (chapter 6);
- Particulate matter (chapter 7);
- CO₂ emissions from lime fertilisers and urea (chapter 8).

The 1990–2020 time series was recalculated with the above amendments and the results of the 2021 calculation were added. The discussion of the results presented in this report concerns the new 1990–2021 time series.

An overview of all changes in the time series made since the first calculations with NEMA model is given in Appendix 1.

Livestock N excretion

In 2021, the size of the cattle herd hardly changed. However, cattle N excretion did decrease by more than 14 million kg (4.5%), mainly due to lower N contents of silage grass. The number of fattening pigs and sows decreased by 3.3% and 6.7% respectively, partly due to the Ammonia Pig Farming Action Plan and the Pig Farming Restructuring Subsidy Scheme (SRV). The number of poultry decreased by 6.0%, mainly due to a decrease in the number of broilers. This decrease was due to the loss of sales to the catering industry and reduced exports due to the corona pandemic. The switch from regular to slow-growing broilers and the switch to keeping broilers with one star according to the Beter Leven Keurmerk (BLK) also had an effect, because these animals have more space and so the housing occupancy rate is lower. N excretion factors per animal generally increased in pigs and poultry due to higher feed consumption per animal or higher N levels in the feed. N excretion of total livestock (excluding hobby animals) decreased by 18.4 million kg from the 2020 level to 471.0 million kg N in 2021.

Ammonia (NH₃)

Total NH₃ emissions

Total NH₃ emissions include emissions from manure, fertiliser and other sources in agriculture, emissions from manure and fertiliser from households and hobby farms, and emissions from the use of manure in natural areas. Since 1990, total NH₃ emissions have fallen by two-thirds due to lower livestock N excretion, the use of low-emission housing, the covering of manure storages, the use of low-emission application techniques and a decrease in fertiliser use. Emissions decreased until 2013, then increased from 2014 to 2017 due to the expansion of the dairy herd. The subsequent reduction in the size of the dairy herd led to a decrease in NH₃ emissions again in 2018 and in 2019. In 2021, NH₃ emissions decreased by 1.5 million kg to 111.1 million kg NH₃, mainly due to lower N excretion from dairy cattle.

Farms

The contribution by agriculture to NH₃ emissions in 2021 was 104.9 million kg compared to 106.2 million kg in 2020. Total NH₃ emissions from livestock manure (housing, manure storage, manure treatment, manure application and grazing) decreased from 92.4 million kg in 2020 to 90.8 million kg in 2021, mainly due to lower N excretion from dairy cattle. NH₃ emissions from housing and manure storage decreased by 2.6 million kg to 55.4 million kg. Manure treatment and grazing are relatively small sources of NH₃ emissions, at 1.4 and 1.3 million kg NH₃ respectively in 2021. NH₃ emissions from manure application increased from 31.5 to 32.7 million kg NH₃. The amount of N applied to the soil in the form of manure depends not only on the amounts of N excretion and N losses from housing and during storage, but also on manure disposal outside agriculture and N losses from manure treatment. The total amount of N losses through manure treatment and processing (including export and incineration) plus the amount of N in manure disposal to hobby farms, households and natural areas (including the manure from agricultural livestock put out to graze in natural areas) decreased from 74.7 million kg N (40.9 million kg P₂O₅) in 2020 to 68.8 million kg N (36.7 million kg P₂O₅) in 2021.

In 2021, NH₃ emissions from fertilisers and air scrubber effluent were 9.5 million kg, 0.2 million kg more than in 2020. NH₃ emissions from the total use of fertilisers and air scrubber effluent have decreased by almost 30% since 1990. The lowest level was reached in 2010, followed by an increase until 2015 due to an increase in fertiliser use and a higher share of urea-based fertilisers.

NH₃ emissions from other agricultural sources, such as sewage sludge and compost use, crop ripening and crop residues, amounted to 4.6 million kg NH₃ in 2020 and in 2021.

Livestock manure and other sources on hobby farms, from household use and in natural areas

NH₃ emissions from livestock manure, fertiliser and other sources at hobby farms and households and from manure application in natural areas, decreased from 6.4 million kg in 2020 to 6.3 million kg in 2021.

Nitrous oxide (N₂O) and nitrogen oxide (NO)

N₂O emissions decreased from 18.8 to 18.3 million kg in 2021 and NO emissions from 22.1 to 21.6 million kg. Of both N₂O emissions and NO emissions, 1.2 million kg came from livestock manure, fertilisers and other sources at hobby farms and households and from manure application in natural areas. Since 1990, N₂O and NO emissions decreased by 43% and 35%, respectively. The decrease in emissions occurred in the period before 2010. The decrease in N₂O and NO emissions is less pronounced than the decrease in NH₃ emissions, because N₂O emissions increase with low-emission manure application (implemented in the 1990–1995 period). In addition, low-emission housing reduces only NH₃ and not N₂O and NO emissions. Better utilisation of N in livestock manure through low-emission manure application, better distribution of livestock manure over the country by tightening fertiliser standards and a shift in manure application from autumn to spring led to a decrease in fertiliser use, resulting in lower N₂O emissions and NO emissions from fertilisers.

Methane (CH₄)

Total CH₄ emissions decreased from 476.1 million kg in 2020 to 467.6 million kg in 2021. Of the CH₄ emissions in 2021, 6.7 million kg came from livestock on hobby farms. Between 1990 and 2021, CH₄ emissions decreased by 20% due to a decrease in livestock numbers and higher feed efficiencies of dairy cattle compared to 1990. In addition, in pigs and poultry, the excretion of organic matter per animal decreased, and with it CH₄ emissions from manure storage. The lowest level was reached in 2005, after which emissions gradually increased until 2016. In 2017, emissions started to decline again due to a reduction in the size of the dairy herd.

Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)

Emissions of NMVOC decreased from 87.6 million kg in 2020 to 87.1 million kg in 2021. In 2021 about 0.4 million kg of NMVOC emissions came from agriculture-related activities at hobby farms and households. From 1990, NMVOC emissions started to decrease in line with lower cattle numbers, but during the 2014–2017 period there was an increase as cattle numbers increased again. Thereafter, emissions have decreased due to the contraction of the dairy herd.

Particulate matter (PM₁₀ and PM_{2.5})

PM₁₀ emissions decreased from 5.4 million kg in 2020 to 5.2 million kg in 2021. PM_{2.5} emissions were 0.5 million kg in both years. The decrease in PM emissions is related to a decrease in the number of broilers and the increased use of additional techniques for the removal of particulate matter in poultry housing. Since 1990, PM₁₀ emissions from farm animal housing have increased overall from 4.9 to 5.2 million kg, an increase of 6%. This is mainly due to the change in poultry housing. Battery systems with slurry manure have been completely replaced by housing with solid manure, resulting in higher emissions of particulate matter. The last battery systems were replaced in 2012. PM_{2.5} emissions have decreased by 8% since 1990.

Carbon dioxide (CO₂) from lime fertilisers and urea fertiliser

CO₂ emissions from the use of lime fertilisers and urea-based fertilisers increased from 81.3 million kg in 2020 to 83.2 million kg in 2021. Since 1990, CO₂ emissions from lime fertilisers decreased and CO₂ emissions from urea-based fertilisers increased. Overall, CO₂ emissions decreased by 55%.

1 Inleiding

Achtergrond

De landbouw in Nederland is een belangrijke bron van niet aan energie gerelateerde emissies van ammoniak (NH₃), stikstofoxide (NO), lachgas (N₂O), methaan (CH₄), niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS), fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) en koolstofdioxide (CO₂) uit kalkmeststoffen en ureum. Emissies van NH₃ en NO dragen bij aan vermisting van natuurgebieden, verzuring van de bodem en zijn precursors voor fijnstof (PM_{2,5}) in de vorm van ammoniumnitraat. N₂O en CH₄ zijn broeikasgassen en N₂O tast bovendien de ozonlaag aan. Fijnstof heeft een nadelig effect op de gezondheid van mens en dier. Emissies van stikstof (N) in de vorm van NH₃, N₂O en NO uit de landbouw verlagen de N-benutting in de landbouw.

De emissies van genoemde stoffen worden jaarlijks berekend met het National Emission Model Agriculture (NEMA) en gerapporteerd aan de Europese Commissie en aan de Verenigde Naties.

De werkgroep National Emission Model Agriculture (NEMA) van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) heeft in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en het toenmalige ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) in 2009 een geharmoniseerde rekenmethodiek ontwikkeld waarmee de NH₃-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; 2012; Vonk et al., 2016; 2018; Lagerwerf et al., 2019; Van der Zee et al., 2021; 2022; 2023).

Op verzoek van de Emissieregistratie (ER) is bij de berekening van emissiecijfers over 2012 het rekenmodel uitgebreid met modules voor de berekening van CH₄-emissie uit pens- en darmfermentatie en uit stallen en mestopslagen, NO- en N₂O-verliezen bij beweiding en bij toediening van dierlijke mest en kunstmest aan de bodem en met een module voor de berekening van emissie van fijnstof. De naam van het rekenmodel is daarop gewijzigd van Nationaal Emissie Model voor Ammoniak in National Emission Model Agriculture. Met de implementatie van de 2006 IPCC Guidelines (IPCC, 2006) bij de berekening van emissiecijfers over 2013 is het model verder uitgebreid met de berekening van CO₂-emissie uit kalkmeststoffen. Bij de berekening van emissiecijfers over 2017 is het model uitgebreid met de berekening van emissies van mestbewerking en met de berekening van NMVOS. Emissies van NMVOS moeten ook internationaal worden gerapporteerd. Bij de berekening van emissiecijfers over 2019 is de CO₂-emissie uit het gebruik van ureum als meststof toegevoegd.

Doelstelling

Dit rapport heeft als doel om de uitgangspunten en de uitkomsten van de emissieberekeningen voor NH₃, NO, N₂O, CH₄, fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), NMVOS en CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum uit de landbouw in 1990-2020 te beschrijven. Op basis hiervan kan de Emissieregistratie (ER) de landelijke emissies van NH₃, NO, NMVOS en fijnstof rapporteren aan de Europese Commissie en aan de UNECE (Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution; CLRTAP) middels het Informative Inventory Report (IIR). Met dit rapport wordt getoetst of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn van de Europese Commissie (National Emission reduction Commitments Directive; vermindering van nationale emissies) en het Gothenburg Protocol van de UNECE. Daarnaast rapporteert de ER de resultaten van de emissieberekeningen van N₂O, CH₄ en CO₂ 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 de Parijse Conventie.

De resultaten en de berekeningen met NEMA worden ook gebruikt voor andere studies, zoals beleidsevaluaties, emissieramingen van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), het neerschalen van emissies naar lokaal niveau voor depositieberekeningen en verkenningen van de effectiviteit van maatregelen om ammoniakemissies te beperken.

De emissies van NH₃, NO, N₂O, CH₄, fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), NMVOS en CO₂ in 1990-2021 zijn berekend met NEMA op basis van de nieuwste wetenschappelijke inzichten, informatie uit de Landbouwtelling (CBS) en met toepassing van het EMEP Guidebook 2019 en de IPCC Guidelines 2006. De methodiek is beschreven in Van der Zee et al. (2023).²

Methode

De emissies naar lucht worden berekend door de omvang van een bron (activiteit) te vermenigvuldigen met een emissiefactor. Deze berekening kan op verschillende niveaus worden uitgevoerd. Voor de bronnen die uit oogpunt van het aandeel in de emissies het belangrijkste zijn, wordt zo mogelijk een landspecifieke (IPCC³ Tier 3) methode toegepast. Voor minder belangrijke bronnen kan een IPCC Tier 2-benadering worden gevolgd, waarbij bijvoorbeeld de activiteitendata landspecifiek zijn, maar de emissiefactoren niet. Voor de minst belangrijke bronnen worden IPCC 2006-standaardemissiefactoren toegepast (Tier 1), bijvoorbeeld een emissiefactor per dier. Voor een uitgebreide beschrijving van de methodiek en de keuze voor een bepaalde Tier-benadering wordt verwezen naar Van der Zee et al. (2023).

Bij aanpassingen in de rekenmethode of bepaalde uitgangspunten wordt de gehele beschikbare tijdreeks vanaf 1990 opnieuw doorgerekend. Dit betekent dat de historische reeks vanaf 1990 is veranderd in de loop van de tijd.

In dit rapport worden de uitgangspunten beschreven die zijn toegepast bij de berekening van de emissies van NH₃, NO, N₂O, CH₄, fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}), NMVOS en CO₂ (uit kalkmeststoffen en ureum) in de periode 1990-2021.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten voor de emissies van NH₃ en overige N-verbindingen uit dierlijke mest weergegeven en vergeleken met de uitgangspunten voor 2020.

In hoofdstuk 3 staan de uitgangspunten voor N-emissies uit overige landbouwgerelateerde bronnen, zoals kunstmest, compost, zuiveringsslib, gewasresten, afrijpende gewassen en organische bodems.

Hoofdstuk 4 behandelt de indirecte N₂O-emissie door atmosferische depositie van NH₃ en NO en door uit- en afspoeling van N.

Hoofdstuk 5 geeft de uitgangspunten weer voor de berekening van CH₄-emissies door pens- en darmfermentatie, uit opgeslagen mest en door mestbewerkingstechnieken.

In hoofdstuk 6 staan de uitgangspunten voor de berekening van emissies van NMVOS.

In hoofdstuk 7 zijn de uitgangspunten voor de berekening van fijnstofemissies weergegeven en in hoofdstuk 8 die voor emissies van CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum.

De resultaten zijn opgenomen in de vorm van nationale emissies in hoofdstuk 9. De emissies uit stal en opslag, tijdens beweiding en bij mesttoediening zijn per diercategorie in een tijdreeks weergegeven.

Ten slotte wordt in hoofdstuk 10 ingegaan op onzekerheden bij de berekeningen en op de vergelijkbaarheid van de uitkomsten in de tijd.

In de bijlagen worden de belangrijkste uitgangspunten in de tijdreeks 1990-2021 weergegeven. Andere uitgangspunten uit NEMA kunnen bij de eerste auteur worden opgevraagd.

Een overzicht van de datastromen die gebruikt worden voor de berekening van ammoniakemissies met NEMA is samengevat in een [infographic](#):

[http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Lucht%20\(Air\)/Landbouw%20en%20Natuur%20\(Agriculture%20and%20Nature\)/201119_LNV-databronnen-ammoniak_VD-v04.pdf](http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/documenten/Lucht%20(Air)/Landbouw%20en%20Natuur%20(Agriculture%20and%20Nature)/201119_LNV-databronnen-ammoniak_VD-v04.pdf).

² Het rapport van Van der Zee et al. (2023) is een update van het rapport van Van der Zee et al. (2022).

³ Intergovernmental Panel on Climate Change.

2 Ammoniakemissie en andere directe stikstofverliezen uit dierlijke mest

2.1 Inleiding

De emissie van NH_3 uit dierlijke mest wordt in het rekenmodel NEMA berekend door de hoeveelheid Totaal Ammoniakaal N (TAN) in de mest te vermenigvuldigen met emissiefactoren op basis van TAN. De uitgescheiden hoeveelheid TAN wordt berekend uit de totale N-excretie per diercategorie en het percentage TAN hierin, waarbij TAN is gedefinieerd als urine-N. Voor de dunne mest van rundvee en varkens wordt rekening gehouden met 10% netto mineralisatie van de organische N-excretie tijdens de mestopslag. Bij vaste mest, uitgezonderd de mest van pluimvee, wordt uitgegaan van 25% immobilisatie van TAN direct tijdens de mestopslag.

De NH_3 -emissies worden berekend per diercategorie en gesplitst naar bron: stal, opslag buiten de stal, mestbewerking en -verwerking, beweiding en mesttoediening. De berekening van de NH_3 -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.

De hoeveelheid uitgescheiden N in de stal en in de weide wordt berekend door het aantal dieren per diercategorie in de Landbouwtelling (paragraaf 2.2) te vermenigvuldigen met N-excretiefactoren voor excretie in de stal en excretie in de weide per dier per jaar (paragraaf 2.3). Het aandeel TAN in de uitgescheiden N is afhankelijk van de stikstofverteerbaarheid van het rantsoen (paragraaf 2.3) en de netto mineralisatie van de organische N in de feces (paragraaf 2.4).

De emissie van NH_3 uit stallen is gebaseerd op de implementatiegraden van stalsystemen en de emissiefactoren van die stalsystemen (paragraaf 2.5 en 2.6). Een deel van de mest wordt buiten de stal opgeslagen. Tijdens deze mestopslag treedt ook NH_3 -emissie op. Om hiervan de emissie te berekenen, moet eerst worden vastgesteld wat de omvang is van het N-verlies in de stal door NH_3 -emissie en van de N-verliezen in de vorm van N_2O , NO en N_2 (paragraaf 2.7). Vervolgens wordt per mestsoort vastgesteld hoeveel mest buiten de stal wordt opgeslagen (paragraaf 2.8).

Vervolgens worden de emissies berekend die optreden tijdens mestbewerking en -verwerking (paragraaf 2.9). Voordat de emissies tijdens het uitrijden op grasland en bouwland kunnen worden berekend, wordt de mestafzet buiten de landbouw in mindering gebracht (paragraaf 2.10). De emissies die optreden tijdens het uitrijden op grasland en bouwland zijn afhankelijk van de verdeling van de mest over grasland, onbeteeld en beteeld bouwland en van de implementatiegraden en de emissiefactoren van de toegepaste toedieningstechnieken (paragraaf 2.11).

De berekening van de NH_3 -emissie tijdens beweiding is naast het aantal weide-uren per diersoort voor alle graasdieren gebaseerd op de emissiefactor die is afgeleid voor de TAN-excretie van melkkoeien in het weideseizoen (paragraaf 2.12).

Na het uitrijden van dierlijke mest en tijdens beweiding vindt ook emissie plaats van overige N-verbindingen door nitrificatie en denitrificatie (N_2O en NO, paragraaf 2.13).⁴

⁴ Er treden ook N_2 -verliezen op door denitrificatie uit de bodem, maar deze hoeven niet te worden gerapporteerd en zijn niet van invloed op de berekeningen van emissies van NH_3 , NO en NO_x uit de bodem. Er worden geen berekeningen van N_2 -emissies uit de bodem uitgevoerd met NEMA.

2.2 Dieraantallen

Dieren op landbouwbedrijven

De Landbouwtelling maakt onderdeel uit van de Gecombineerde Opgave (GO) en is voor emissieberekeningen de bron van het aantal dieren per diercategorie. In de Landbouwtelling (peildatum 1 april) worden alleen dieren geteld die voorkomen op landbouwbedrijven. Voor de emissieberekeningen wordt met ingang van 2018 geen gebruik meer gemaakt van het aantal dieren in de Landbouwtelling die het CBS publiceert in de tabellendatabank Statline. In deze tabellen van de Landbouwtelling worden namelijk met ingang van 2018 de dieraantallen voor pluimvee, vleeskalveren en vleesvarkens bijgeteld voor bedrijven met tijdelijke leegstand op de peildatum. Deze bijtelling is van belang voor een juiste bepaling van het bedrijfstype en de economische omvang van de bedrijven, maar het leidt ook tot overschatting van het gemiddelde aantal aanwezige dieren in een jaar. Naast de tabellen met bijtellingen voor leegstand publiceert het CBS op Statline ook een veehouderijtabel met de dieraantallen van de Landbouwtelling op de peildatum 1 april zonder bijtellingen. Deze tabel is met ingang van 2018 de basis voor het aantal dieren in de emissieberekeningen, zodat voor alle jaren in de tijdreeks de dieraantallen worden gebruikt op de peildatum zonder bijtellingen voor leegstand.

Met ingang van 2016 wordt voor de afbakening van de Landbouwtelling gebruikgemaakt van informatie uit het Handelsregister. Inschrijving in het Handelsregister met een agrarische SBI (Standaard Bedrijfsindeling) is leidend bij de bepaling of er sprake is van een landbouwbedrijf. Met deze afbakening wordt zo nauw mogelijk aangesloten bij de statistische verordeningen van Eurostat en de (Nederlandse) implementatie van het begrip 'actieve landbouwer' uit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB). De afbakening van de Landbouwtelling op basis van informatie uit het Handelsregister heeft vooral invloed gehad op het aantal bedrijven; hier trad in 2016 een duidelijke trendbreuk op. De invloed op arealen (behalve bij niet-cultuurgrond en natuurlijk grasland) en op dieraantallen waren beperkt, behalve bij schapen, paarden en pony's. Dit heeft met name te maken met het soort bedrijven dat bij de afbakening op basis van het Handelsregister wordt uitgesloten, zoals maneges, kinderboerderijen en natuurbeherende organisaties.

Normaliter wordt er voor alle diercategorieën van uitgegaan dat het aantal dieren op de peildatum van de Landbouwtelling representatief is voor 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 in een jaar (Van Bruggen et al., 2010). In 2001 (mond-en-klauwzeer), 2003 (vogelpest), 2017 (fosfaatreductieplan en fipronilcrisis), 2018 (invoering fosfaatrechten) en 2020 (coronapandemie) is voor sommige diercategorieën afgeweken van het aantal dieren op de peildatum van de Landbouwtelling (zie voor toelichting: Van Bruggen et al., 2010; 2019; 2020 en 2022).

In bijlage 2 is het aantal dieren in de berekening van de mestproductie en mineralenexcretie weergegeven voor de gehele tijdreeks.

Hobbymatig gehouden dieren

Voor de gewijzigde afbakening van de Landbouwtelling vond al een bijtelling plaats van het geschatte aantal paarden en pony's dat niet op landbouwbedrijven voorkomt. De emissies van deze categorieën werden afzonderlijk berekend en weergegeven. Met ingang van 2016 is deze bijtelling verhoogd met het aantal paarden en pony's dat door de gewijzigde afbakening van landbouwbedrijven buiten de Landbouwtelling valt. Daarnaast wordt met ingang van 2016 ook voor schapen en ezels een bijtelling toegepast. Voor de overige diercategorieën is het aantal hobbymatig gehouden dieren verwaarloosbaar en vindt geen bijtelling plaats. De emissies van de dieren buiten de Landbouwtelling worden afzonderlijk weergegeven. In 2016 heeft Wageningen Economic Research onderzocht of er een betere schatting van het aantal paarden en pony's mogelijk is. Uit dat onderzoek bleek dat de onderzochte dataset uit de centrale databank I&R-Paard van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) nog niet bruikbaar was voor het vaststellen van het aantal paarden en pony's in Nederland (Zie ook Van Bruggen et al., 2017b).

Identificatie en Registratie van dieren

Met ingang van 2017 worden de dieraantallen in de Landbouwtelling in toenemende mate afgeleid uit I&R-registers (Identificatie en Registratie van dieren) in plaats van door middel van directe uitvraag in

de Gecombineerde Opgave. De I&R-registers vallen onder verantwoordelijkheid van RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland). Sinds 2017 worden de rundveeaantallen afgeleid uit I&R-rund (Van Os et al., 2017) en vanaf 2018 worden ook de aantallen schapen, geiten en pluimvee afgeleid uit de betreffende I&R-registers (Van Os et al., 2019; 2020). Voor varkens bleek de afleiding van de dieraantallen uit I&R-gegevens niet mogelijk. De registratie van rundvee, schapen en geiten vindt rechtstreeks bij RVO plaats. Pluimveegegevens worden ingewonnen via de aangewezen databank Koppel Informatiesysteem Pluimvee (KIP) van Avined. Avined is een brancheorganisatie voor de eier- en pluimveevleessector. Avined geeft de gegevens door aan de centrale database van RVO. De peildatum van het aantal dieren blijft 1 april van het betreffende jaar. Ook bij het gebruik van I&R-data worden alleen dieren meegeteld van bedrijven die ingeschreven staan in het Handelsregister met een agrarische SBI (Standaard Bedrijfsindeling).

Mestverdeling met model INITIATOR

Bij de berekening van de mestverdeling over grasland en bouwland met het model INITIATOR wordt gebruik gemaakt van locatiespecifieke dieraantallen in de opgave huisvesting (OHV) in de Gecombineerde Opgave (Kros et al., 2021). Voor rundvee, varkens en pluimvee is dit de gemiddelde stalbezetting over het voorgaande kalenderjaar. Controle en eventuele aanvulling vindt plaats met dieraantallen in I&R-registers of de Landbouwtelling. Voor schapen en geiten zijn I&R-registers met peildatum 1 april de bron. Voor andere diersoorten is dit de Landbouwtelling. De dieraantallen die in de berekening van de mestverdeling worden gebruikt, kunnen licht van afwijken van de aantallen in bijlage 2.

2.3 Excretie van N, TAN en P₂O₅

De Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM) berekent jaarlijks de N- en P₂O₅-excretie per dier op basis van gegevens over voergebruik en dierlijke productie, inclusief de verdeling van de mest over stal- en weideperiode (CBS, 2022). 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 (Van Bruggen et al., 2010). Bij de vaststelling van de excretiefactoren voor 2021 zijn de uitgangspunten voor de excretieberekening van witvleeskalveren herzien, met als resultaat lagere excretiefactoren per dier (CBS, 2022). De totale N- en P₂O₅-excretie wordt berekend door vermenigvuldiging van de excretiefactoren per dier met het aantal dieren in de Landbouwtelling. In 2021 bedroeg de totale N-excretie van Landbouwhuisdieren binnen de landbouw 471,0 miljoen kg N en de P₂O₅-excretie bedroeg 148,0 miljoen kg P₂O₅. De excretie van hobbymatig gehouden paarden, pony's, schapen en ezels bedroeg 20,3 miljoen kg N en 7,6 miljoen kg P₂O₅.

Behalve de N- en TAN-excretie moet ook het aandeel TAN in opgeslagen mest als grondslag voor emissies worden vastgesteld. De TAN in opgeslagen mest is hier gedefinieerd als de som van de totale excretie als urine-N en de mineralisatie of immobilisatie van N tijdens de opslag van mest. De berekening van de TAN-excretie is gebaseerd op de verteerbaarheid van ruw eiwit van het rantsoen (zie bijlage 24). Voor de dunne mest van rundvee en varkens wordt rekening gehouden met 10% netto mineralisatie van organische N-excretie tijdens opslag van de mest. Bij vaste mest, uitgezonderd de mest van pluimvee, wordt uitgegaan van 25% immobilisatie van TAN tijdens mestopslag. Mineralisatie en immobilisatie worden verder toegelicht in paragraaf 2.4.

De excretie van P₂O₅ in de stal is van belang voor de berekening van de mestafzet buiten de Nederlandse landbouw en bij de verdeling van mest over bouwland en grasland. De excretiefactoren van N, TAN en P₂O₅ zijn opgenomen in bijlage 3.

De TAN-excretie van rundvee wordt bepaald met een landspecifieke (Tier 3) berekening van de fecale vertering van ruw eiwit (VCRE), zie bijlage 25. Een toelichting is opgenomen in Van Bruggen et al. (2018).

Correctie VCRE melkveerantsoen

In het gemiddelde rantsoen van melkkoeien in WUM t.b.v. het Tier 3-model was de mengvoersamenstelling opgegeven per kg droge stof, terwijl dit kg product moet zijn. De VCRE van het melkveerantsoen is daarom voor de hele tijdreeks opnieuw berekend. Het resultaat is dat de TAN-excretie vanaf 2004 ca. 1 procentpunt hoger uitvalt. Omdat de stalemissie gedefinieerd wordt door de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) in kg NH₃ per dierplaats per jaar, wordt deze niet beïnvloed door de herberekening van de TAN-excretie. De emissiefactor waarin de Rav-emissiefactor wordt uitgedrukt ten opzichte van de TAN-excretie neemt wel af. Het effect van de hogere TAN-excretie komt wel tot uitdrukking in de emissie na toediening, omdat deze gedefinieerd is als een percentage van de toegepaste TAN. Afhankelijk van het jaar valt de NH₃-emissie door de correctie 0,1-0,5% hoger uit.

Verdeling van de excretie over stal en weide

De lengte van de weideperiode, de toegepaste beweidingssystemen en de duur van de beweiding bepalen de verdeling van de N- en P₂O₅-excretie van melkkoeien en jongvee over stal en weide. In de Gecombineerde Opgave (GO, Landbouwtelling) wordt jaarlijks gevraagd naar de beweiding van melkkoeien en jongvee. Voor melkkoeien wordt gevraagd naar het aantal weken en het gemiddelde aantal uren per etmaal dat een bepaalde vorm van beweiding is toegepast. De volgende vormen van beweiding worden in de GO onderscheiden: onbeperkt weiden, beperkt weiden en permanent opstallen. Voor jongvee wordt alleen gevraagd naar het aantal weken met weidegang. De werkgroep WUM gaat bij weidegang van jongvee uit van 24 uur weiden per etmaal. Verder gaat de WUM uit van 200 weidedagen voor overige koeien (zoog-, mest- en weidekoeien) en 330 weidedagen voor schapen. Rekening houdend met de verschillende houderijsystemen, staan paarden ongeveer 50% van de tijd in de wei en pony's 60%. Voor fokstieren in de melkveehouderij, voor vleeskalveren en voor vleesstieren wordt niet gerekend met weidegang. Op basis van deze informatie verdeelt de WUM de N-excretie over stal en weide. In NEMA worden de WUM-resultaten van weidegang van melkkoeien voor de onderscheiden beweidingssystemen (onbeperkt weiden, beperkt weiden en permanent opstallen) vanaf 2015 gesplitst naar groepen van stalsystemen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen emissiearme loop- en ligboxenstallen en overige (reguliere) stallen. Uit de koppeling van beweidinggegevens aan huisvesting is namelijk gebleken dat bij emissiearme stallen gemiddeld minder weidegang plaatsvindt. Vervolgens worden de implementatiegraden van de drie beweidingssystemen vermenigvuldigd met het deel van de N-excretie dat tijdens opstallen in de stal terechtkomt. Bij dag en nacht weiden werd in 2021 per etmaal ruim zeventien uur geweid en bij overdag weiden krap zeven uur per etmaal. In NEMA wordt verondersteld dat de excretie die in de stal plaatsvindt evenredig is met het aantal uren opstallen (Van Bruggen et al., 2010). Dit betekent dat op dagen met dag en nacht weiden 28% en op dagen met overdag weiden 71% van de excretie plaatsvindt in de stal. Bij permanent opstallen vindt alle excretie in de stal plaats. Ten slotte is voor de onderscheiden staltypes de bijdrage berekend van ieder van de beweidingssystemen aan de excretie in de stal. De uitgangspunten over weidegang van melkkoeien en het aandeel van N-excretie in de stal zijn weergegeven in bijlage 4.

2.4 Mineralisatie en immobilisatie

Bij de berekening van de TAN-excretie wordt rekening gehouden met 10% netto mineralisatie van de organische N-excretie in opslag van drijfmest van rundvee en varkens (Velthof et al., 2009). Er wordt verondersteld dat deze mineralisatie meteen na uitscheiding in de stal plaatsvindt. In werkelijkheid zal de mineralisatie plaatsvinden over de gehele periode waarin de mest is opgeslagen. Methodisch gezien betekent dit dat de hoeveelheid TAN iets wordt overschat. Dit geldt in meerdere mate voor stalsystemen waarbij de mest frequent wordt verwijderd. Bij vaste mest, uitgezonderd de mest van pluimvee, wordt uitgegaan van netto 25% immobilisatie van de TAN in de opslag direct na uitscheiding. Dat betekent dat de hoeveelheid TAN van deze mestsoort iets wordt onderschat, omdat immobilisatie, net als mineralisatie, een voortschrijdend proces is (Velthof et al., 2009). Rekening houden met mineralisatie en immobilisatie heeft geen effect op de emissie in de stal, omdat de stalemissie is gedefinieerd in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav; paragraaf 2.6) in kg NH₃ per dierplaats per jaar. Wel valt de emissiefactor waarin de emissie per dierplaats wordt uitgedrukt ten opzichte van de TAN-excretie anders uit. Het effect van mineralisatie en immobilisatie op de TAN-

excretie komt wel tot uitdrukking in de emissie na mesttoediening, omdat deze gedefinieerd is als een percentage van de toegediende TAN.

2.5 Huisvesting van landbouwhuisdieren

Mesttype

Om emissies uit stallen te kunnen berekenen is, naast de N- en TAN-excretie informatie nodig over de toegepaste stalsystemen en het mesttype (drijfmest of vaste mest). Het mesttype is van belang vanwege het verschil in mineralisatie en immobilisatie tussen drijfmest en vaste mest. Daarnaast zijn de overige N-verliezen bij vaste mest groter dan bij drijfmest. Ook voor de emissies uit mestopslagen buiten de stal is het mesttype van belang, aangezien bij vaste mest wordt aangenomen dat alle mest buiten de stal wordt opgeslagen. De recentste gegevens uit de GO over het mesttype zijn van 2019. De aandelen drijfmest en vaste mest in 2021 zijn daarom gelijk gehouden aan de aandelen in 2019. Een overzicht van het percentage dieren in stallen met drijfmest is weergegeven in bijlage 5.

Staltype

Rundvee, varkens en pluimvee

Tot en met 2014 leverde de Landbouwtelling met enige regelmaat informatie over de implementatiegraden van groepen van stalsystemen voor rundvee, varkens en pluimvee (Van Bruggen et al., 2015). De indeling van stalsystemen in de Landbouwtelling bestond uit aggregaties van verschillende staltypen met emissiearme vloeren, stallen met een luchtwasser en overige, reguliere stallen (reguliere stallen zonder emissiearm systeem). Vanaf 2015 wordt jaarlijks gevraagd naar de gemiddelde stalbezetting per staltype volgens de codering van stallen in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Om de historische reeks consistent te houden, is ook na 2015 de geaggregeerde indeling van stalsystemen toegepast, waarbij de emissiefactoren voor de groepen van stalsystemen zijn berekend op basis van de implementatiegraden van de afzonderlijke staltypen en de bijbehorende Rav-emissiefactoren, zie bijlage 9. Vóór 2015 was de informatie over afzonderlijke staltypen gebaseerd op informatie in milieuvergunningen van een vijftal provincies (Van Bruggen et al., 2015). Deze implementatiegraden werden geëxtrapoleerd naar het hele land. Een overzicht van de implementatiegraden van groepen van stalsystemen zoals deze in de berekeningen voor de gehele tijdreeks zijn toegepast voor rundvee, varkens en pluimvee, is weergegeven in bijlage 6 tot en met bijlage 8.

Luchtwassers

Tot en met 2015 is op de implementatiegraden van luchtwassers een correctie toegepast voor nalevingstekorten. Door de verscherpte controle op de aanwezigheid en het in werking zijn van vergunde luchtwassers, wordt sinds 2016 geen correctie meer toegepast voor nalevingstekorten. Wel is voor combi-luchtwassers met een rendement van 85% in de Rav het rendement in het NEMA-model verlaagd tot 59% (Melse et al., 2018a).

Geiten

Met ingang van 2019 zijn ook de toegepaste stalsystemen voor geiten bekend. In de tijdreeks 1990-2021 is hier voor het eerst, met terugwerkende kracht vanaf 2019, rekening mee gehouden. Uit de gegevens van de Gecombineerde Opgave blijkt dat het aandeel emissiearme huisvesting bij geiten ongeveer 1% is.

Pluimvee

Bij huisvestingssystemen voor pluimvee met uitloop wordt ervan uitgegaan dat 15% van de excretie in de uitloop terecht komt (Oenema et al., 2000). De excretie in de uitloop wordt niet beschouwd als toegediende mest; de emissie die plaatsvindt in de uitloop is relatief gering vergeleken met de emissie in de stal (Aarnink et al., 2005; 2006).

Schape, paarden, pony's, konijnen en pelsdieren

Voor schape, paarden en pony's worden in de Rav geen emissiearme stalsystemen onderscheiden, maar voor konijnen en pelsdieren wel. De gehanteerde emissiefactoren voor schape, geiten,

paarden, pony's, konijnen en pelsdieren in kg NH₃ per dierplaats staan beschreven in Van Bruggen et al. (2011a).

Huisvesting met het Beter Leven Keurmerk

In bijlage 7 is ook de verdeling van het aantal vleesvarkens naar huisvesting volgens het Beter Leven Keurmerk weergegeven. Het Beter Leven Keurmerk is een dierenwelzijnskeurmerk van de Dierenbescherming, waarbij onder andere een groter leefoppervlak voor de dieren gehanteerd wordt. Een groter leefoppervlak leidt tot een hogere ammoniakemissie (Groenestein et al., 2015).

De gegevens van het Beter Leven Keurmerk hebben betrekking op het totaal aantal afgeleverde varkens met één of meer sterren Beter Leven. Praktisch blijkt dat dit vooral vleesvarkens betreft. Aangezien er per jaar circa drie mest rondes zijn, is voor de periode waarin rekening is gehouden met huisvesting volgens het Beter Leven Keurmerk (vanaf 2010) het aantal afgeleverde vleesvarkens met een Beter Leven Keurmerk gedeeld door drie om zo het gemiddelde aantal bezette dierplaatsen per jaar te berekenen met een groter leefoppervlak.

NEMA gaat bij de huisvesting van vleesvarkens uit van verschillen in emissie tussen dierplaatsen met 0,8 m² en plaatsen met 1,0 m² oppervlak, zoals modelmatig berekend door Groenestein et al. (2014). Het aantal vleesvarkens op minimaal 1,0 m² is ontleend aan de registratie van het aantal varkens met één of meer sterren Beter Leven (bijlage 7) plus de biologisch gehouden vleesvarkens in de Landbouwtelling die niet in de Beter Leven-registratie zitten, maar automatisch drie sterren krijgen. Opgemerkt wordt dat grote groepen vleesvarkens met een Beter Leven Keurmerk ook op 0,9 m² gehuisvest mogen zijn, maar aangenomen wordt dat dit uit managementoverwegingen niet of nauwelijks voorkomt. Het aantal vleesvarkens dat vóór 2010 op 1,0 m² gehouden werd, is op basis van de gegevens van het Beter Leven Keurmerk verwaarloosbaar.

Een beperking van de informatie over vleesvarkens met een Beter Leven Keurmerk is dat het type huisvesting niet bekend is. De dierplaatsen met 0,8 m² en 1,0 m² zijn daarom naar rato over emissiearme en niet-emissiearme huisvesting verdeeld.

2.6 Emissiefactoren voor NH₃ uit huisvesting

Emissiefactoren in kg NH₃ per dierplaats

De emissies van stalsystemen in kg NH₃ per dierplaats in de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav) zijn gebaseerd op metingen van ammoniakemissie uit stallen of afgeleid van metingen van dezelfde stalsystemen bij vergelijkbare diercategorieën. Deze metingen zijn volgens een meetprotocol uitgevoerd (Ogink et al., 2017). In NEMA wordt voor de emissie per dierplaats in principe uitgegaan van de emissiefactoren in de Rav, tenzij de emissiefactoren in de Rav niet meer aansluiten bij de recentste wetenschappelijke inzichten. De NH₃-emissiefactoren per stalstelsel worden in NEMA verwerkt in gemiddelde emissiefactoren voor aggregaties van stalsystemen door weging met het aantal dieren. De implementatiegraden van stallen in 2021 volgens de indeling van de Rav en de daaruit afgeleide geaggregeerde emissiefactoren in kg NH₃ per dierplaats zijn weergegeven in bijlage 9.

Hieronder is een overzicht gegeven van de staltypen waarbij de emissiefactoren in de Rav niet zonder meer zijn toegepast, zie ook Van Bruggen et al. (2015, 2018 en 2019):

- *Rundvee*

In Ogink et al. (2014) zijn emissiefactoren voor reguliere huisvesting van rundvee gebaseerd op metingen aan melkveestallen in de periode 2007-2012. Bij de berekening van de emissie per TAN-excretie door de werkgroep NEMA is de gemeten emissie per dierplaats gerelateerd aan de gemiddelde TAN-excretie in de meetperiode 2007-2012. Tussen 2001, het jaar waarin de vorige emissiefactoren in de Rav zijn opgenomen, en de start van de metingen in 2007 zijn de emissiefactoren via interpolatie geleidelijk verhoogd. Daarnaast is rekening gehouden met vermindering van de NH₃-emissie door beweiding, zie ook bijlage 9.

In het NEMA-model wordt gerekend met afzonderlijke emissiefactoren per dierplaats voor witvleeskalveren en rosévleeskalveren conform Groenestein et al. (2014b). In de Rav wordt geen onderscheid gemaakt tussen witvleeskalveren en rosévleeskalveren.

- *Gespeende biggen*
Conform het advies in Groenestein et al. (2014a) is in NEMA het onderscheid tussen hokoppervlakten komen te vervallen en worden voor de gehele tijdreeks de emissiefactoren per dierplaats toegepast die horen bij een hokoppervlak van maximaal 0,35 m² per big. In de Rav is het verschil in hokoppervlakten ook komen te vervallen, maar wijken de emissiefactoren af van het advies in Groenestein et al.
- *Vleesvarkens*
In het NEMA-model wordt gerekend met stalmetingen van Mosquera et al. (2010a) die volgens het ABO-model (Groenestein et al., 2014a) zijn uitgewerkt. De factoren zijn gebaseerd op metingen in de periode 2008-2009. Er wordt onderscheid gemaakt tussen dierplaatsen met een leefoppervlak van 0,8 m² en 1 m². De emissiefactoren in de Rav zijn gebaseerd op Groenestein et al. (2014a) en horen bij een hokoppervlak van 0,9 m² per dierplaats.
- *Luchtwassers*
Combi-luchtwassers bij huisvesting van varkens hebben in de Rav een rendement van 70%, 85% of 90%. Voor combi-luchtwassers met een rendement van 85% in de Rav is in het NEMA-model het rendement verlaagd tot 59% op basis van Melse et al. (2018a). In het onderzoek van Melse et al. (2018a) zijn geen combi-luchtwassers onderzocht met een rendement in de Rav van 70% of 90%. De rendementen van deze wassers zijn daarom niet aangepast. Het is opgevallend dat na de verlaging van het rendement van combiwassers het aandeel van deze systemen bij vleesvarkens volgens de opgaven van veehouders in 2018 is gedaald van 27% in 2017 naar 15% in 2018 ten gunste van het aandeel biologische wassers waarvoor wel een rendement geldt van 85%. De oorzaak van deze daling kon niet worden achterhaald, maar het is onwaarschijnlijk dat binnen een jaar de luchtwassers in stalsystemen op grote schaal zijn aangepast. In NEMA is wel gerekend met de opgaven van de veehouders.
- *Pluimvee*
De advieswaarden in Ellen et al. (2017) zijn toegepast in het NEMA-model en wijken daardoor af van de Rav. De emissiefactoren in de Rav komen alleen overeen met de emissiefactoren in Ellen et al. (2017) voor opfokhennen en -hanen van legrassen (E1), voor grondhuisvesting van legkippen (E2.7) en voor huisvesting van vleeskuikens (E5). De overige advieswaarden in Ellen et al. (2017) voor legkippen (E2) en de advieswaarden voor ouderdieren van vleeskuikens (E3 en E4) en vleeskalkoenen (F4) zijn niet overgenomen in de Rav.

Correctiefactoren voor stallen met emissiearme vloeren en mestkelders

In Van Bruggen et al. (2021) is de correctie beschreven die is toegepast op de emissiefactoren per dierplaats voor stallen met emissiearme vloeren en emissiearme mestkelders. Uit onderzoek naar het gasvormige stikstofverlies op basis van het verschil in N/P-verhouding bij excretie en bij mestafvoer kwam namelijk naar voren dat het gasvormige verlies van emissiearme stallen groter is dan het verlies berekend op basis van de emissiefactoren in de Rav en de emissiefactoren voor overige N-verliezen. Daarop heeft de werkgroep besloten om voor stallen met emissiearme vloeren en emissiearme mestkelders het met NEMA berekende stikstofverlies in stallen en mestopslagen te corrigeren voor het verschil tussen gasvormige stikstofverliezen op basis van de N/P-verhoudingen bij excretie en bij mestafvoer enerzijds en de met NEMA berekende verliezen anderzijds. Voor stallen met een luchtwasser wordt ervan uitgegaan dat het rendement in de Rav overeenkomt met het rendement in de praktijk, met uitzondering van de combi-luchtwassers met een rendement van 85%. Voor deze luchtwassers is het rendement verlaagd tot 59% (Melse et al., 2018a).

In tabel 2.1 staan de correctiefactoren voor de NH₃-emissie per dierplaats van emissiearme stallen voor 2020 en 2021. De toepassing van correctiefactoren voor stallen met emissiearme vloeren en mestkelders betekent dat er geen emissiereductie is bij melkveestallen. Ook is de emissiereductie bij varkensstallen en pluimveestallen kleiner dan de verwachte reductie op basis van de emissiefactoren

in de Rav. Een correctiefactor voor emissiearme grondhuisvesting bij vleeskuikenouderdieren in opfok kon aanvankelijk niet worden toegepast, omdat er ten tijde van de afleiding van correctiefactoren geen onderscheid werd gemaakt tussen stallen met luchtwassers en overige emissiearme grondhuisvesting. Inmiddels zijn luchtwassers afzonderlijk opgenomen, waardoor het mogelijk is om de correctiefactor voor overige emissiearme grondhuisvesting (excl. luchtwassers) toe te passen. In bijlage 9 zijn per diercategorie de oorspronkelijke en de gecorrigeerde emissiefactor weergegeven.

Tabel 2.1 Correctiefactoren voor de NH₃-emissie per dierplaats / Correction factors for the NH₃ emission per animal place.1

Diercategorie / Livestock category	2020	2021
Melkkoeien / Dairy cows		
emissiearme loop- en ligboxenstallen / low emission cubicle housing	1,56	1,58
Varkens / Pigs		
emissiearme vloeren en mestkelders / low emission floors and manure cellars	1,83	1,83
Pluimvee / Poultry		
emissiearme volièrestallen voor leghennen < 18 weken / low emission aviary systems for laying hens < 18 weeks	1,85	1,85
emissiearme grondhuisvesting voor leghennen < 18 weken / low emission floor housing for laying hens < 18 weeks	1,11	1,11
emissiearme volièrestallen voor leghennen ≥ 18weken / low emission aviary systems for laying hens ≥ 18 weeks	2,09	2,09
grondhuisvesting met mestbeluchting voor leghennen ≥ 18weken / floor housing with manure aeration for laying hens ≥ 18 weeks	1,78	1,78
scharrelhuisvesting met mestbanden voor leghennen ≥ 18weken / floor housing with manure belts for laying hens ≥ 18 weeks	2,10	2,10
emissiearme huisvesting voor opfok-ouderdieren vleeskuikens / low emission housing for broiler breeders < 20 weeks	2,52	2,52
emissiearme grondhuisvesting voor ouderdieren van vleeskuikens / low emission floor housing for broiler breeders ≥ 20 weeks	1,58	1,58
stallen met vloerverwarming/verkoeling voor vleeskuikens / floor housing with floor heating and cooling for broilers	1,79	1,79
stallen met mixlucht, heaters e.d. voor vleeskuikens / housing with mixed air ventilation, heaters etc. for broilers	2,34	2,34

¹⁾ De Rav-emissiefactor per dierplaats wordt in de emissieberekening vermenigvuldigd met de correctiefactor / The Rav emission factor per animal place is multiplied with this correction factor.

Emissiefactoren als percentage van de TAN-excretie

Voor rundvee, varkens en pluimvee zijn op basis van de emissiefactoren in kg NH₃ per dierplaats en de implementatiegraden van stalsystemen (paragraaf 2.5) gemiddelde emissiefactoren in NEMA berekend als percentage van de TAN-excretie voor dunne en vaste mest. De TAN-excretie is hierbij, zoals in paragraaf 2.4 is aangegeven, gecorrigeerd voor netto mineralisatie in drijfmest of immobilisatie van organisch gebonden N in vaste mest. Het resultaat is weergegeven in bijlage 10 tot en met bijlage 12. Wijzigingen in emissiefactoren ten opzichte van de TAN-excretie tussen verschillende jaren hangen samen met veranderingen in de implementatiegraden van de onderliggende staltypen.

In tabel 2.2 zijn de emissiefactoren ten opzichte van de TAN-excretie weergegeven voor schapen, geiten, paarden, pony's, konijnen en pelsdieren. Deze factoren gelden voor de gehele tijdreeks. De uitgangspunten zijn vastgesteld in Velthof et al. (2009), maar een aantal uitgangspunten zijn naderhand gewijzigd (Van Bruggen et al., 2011a; 2012; 2019).

Tabel 2.2 *NH₃-N emissiefactoren voor overige diercategorieën (% van TAN-excretie)¹⁾ / NH₃-N emission factors for other livestock categories (% of TAN excretion).¹⁾*

Diercategorie/Livestock category	1990-2021
Schapen / Sheep	27,8
Geiten ²⁾ / Goats ²⁾	16,9
Paarden / Horses	19,5
Pony's / Ponies	29,0
Konijnen / Rabbits	54,3
Nertsen (1990-2020, daarna verboden) / Minks (1990-2020, since banned)	8,0
Vossen (1990-2007, daarna verboden) / Foxes (1990-2007, since banned)	23,5

¹⁾ Bronnen / Sources: Velthof et al. (2009); Van Bruggen et al. (2011a; 2012; 2019).

²⁾ Met ingang van 2019 wordt rekening gehouden met huisvesting in een emissiearme stal (ca. 1% van de dieren). De emissiefactor bedroeg in 2019 en in 2020 4,0% en in 2021 4,6% NH₃-N van de TAN-excretie / Starting in 2019, low-emission housing is taken into account (about 1% of the animals). The emission factor in 2019 and in 2020 was 4.0% and in 2021 4.6 % NH₃-N of TAN-excretion.

Voor emissiefactoren die uitgedrukt worden in procenten van de TAN-excretie zou idealiter gebruikgemaakt moeten worden van gemeten TAN-excreties. Aangezien gegevens over de TAN-excretie in de stallen waar ammoniakmetingen zijn uitgevoerd niet beschikbaar zijn, wordt uitgegaan van de berekende gemiddelde TAN-excretie in Nederland voor het jaar waarin de ammoniakmetingen zijn uitgevoerd: het zogenaamde referentiejaar (Velthof et al., 2009). De achterliggende gedachte hierbij is dat de gemeten emissie in een bepaalde periode verband houdt met de TAN-excretie in die periode. Wanneer de periode van de metingen niet bekend is, is het referentiejaar gelijk aan het jaar waarin de emissiefactor in de Rav is opgenomen. In tabel 2.3 zijn referentiejaar, stalbezetting en de periode waarvoor deze gelden (verslagperiode) weergegeven. Voor de emissiefactoren van staltypen die zijn afgeleid van andere staltypen, geldt als referentiejaar het referentiejaar van het staltype waarvan de emissiefactor is afgeleid.

De emissiefactor is uitgedrukt in kg NH₃ per dierplaats per jaar, waarbij rekening wordt gehouden met leegstand. Voorbeeld: een emissie van 10,0 kg NH₃ per dierplaats bij een stalbezetting van 0,9 komt overeen met een emissie van $10,0/0,9 = 11,1$ kg NH₃ per jaarrond aanwezig dier. De omrekening naar een emissie per jaarrond aanwezig dier is nodig om te kunnen koppelen aan het aantal dieren in de Landbouwtelling.

Tabel 2.3 *Stalbezetting en referentiejaar voor toegepaste emissiefactoren t.o.v. de TAN-excretie / Occupancy rate and reference year for applied emission factors relative to TAN excretion.*

Diercategorie/Livestock category	Referentie-jaar ¹⁾ / Reference year ¹⁾	Toegepast/ Applied	Stalbe- zetting/ Occupancy rate	Bron stal- bezetting/ Source occupancy rate
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows	2001	1990-2001	0,9	[1]
	2007-2012	2002-2021	1,0	
Overig rundvee exclusief vleeskalveren / Other cattle excluding fattening calves	2007-2012	1990-2021	1,0	[2]
Witvleeskalveren / White veal calves	1998	1990-1998	0,93	[3]
	2012	1999-2021	0,93	[3]
Rosévleeskalveren / Rosé veal calves	1998	1990-1998	0,93	[3]
	2012	1999-2021	0,96	[4]
Vrouwelijke schapen / Ewes	1991	1990-2021	1,0	[2]
Melkgeiten / Dairy goats	1998	1990-2021	1,0	[2]
Paarden, pony's en ezels / Horses, ponies and mules	1997	1990-2021	1,0	[5]
Vleesvarkens en opfokvarkens / Fattening pigs and gilts	2008-2009	1990-2021	0,97	[6]
Zeugen / Sows	1994	1990-2021	²⁾	
Dekrijpe beren / Boars for service	1991	1990-2021	0,90	[2]
Ouderdieren van vleeskuikens < ca. 20 weken / Broiler breeders < approx. 20 weeks	2008	1990-2021	0,83	[7]

Diercategorie/Livestock category	Referentie- jaar ¹⁾ / Reference year ¹⁾	Toegepast/ Applied	Stalbe- zetting/ Occupancy rate	Bron stal- bezetting/ Source occupancy rate
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ ca. 20 weken / Broiler breeders ≥ approx. 20 weeks	1996	1990-2007	0,87	[7]
	2008	2008-2021	0,87	[7]
Leghennen < ca. 18 weken / Laying hens < ca. 18 weeks:				
legbatterij dunne mest, droge mest 0,2 m ³ /u, overige batterij en overige huisvesting / batter cages wet manure 0.2 m ³ /u, other battery cages and other housing	1991	1990-2021	0,90	[2]
legbatterij droge mest 0,4 m ³ /u / battery cages dry manure 0.4 m ³ /u	1996	1990-2021	0,90	[2]
grondhuisvesting zonder mestbeluchting, volière met mestbeluchting / floor housing without manure aeration and aviary systems with manure aeration	2000	1990-2021	0,90	[2]
volière zonder mestbeluchting / aviary systems without manure aeration	1998	1990-2021	0,90	[2]
Leghennen ≥ ca. 18 weken / Laying hens ≥ ca. 18 weeks:				
batterij dunne mest met open opslag, mestdroging 0,7 m ³ /u en deeppit / battery cages with wet manure and open storage, mestdroging 0.7 m ³ /h and deep pit storage	1996	1990-2021	0,95	[3]
batterij dunne mest 2/week ontlasten, droge mest 0,5 m ³ /u en overige batterij / battery cages with wet manure and removal 2/week, dry manure 0.5 m ³ /u and other battery systems	1991	1990-2021	0,95	[3]
volière zonder mestdroging / aviary systems without manure aeration	1996	1990-2021	0,95	[3]
volière met mestdroging / aviary systems with manure	2001	1990-2021	0,95	[3]
grondhuisvesting en overige huisvesting / floor housing and other housing	1996	1990-2007	0,95	[3]
	2008	2008-2021	0,95	[3]
Vleeskuikens / Broilers:				
traditioneel, strooiseldroging, etagesysteem met roostervloer en beluchting, luchtwasser / regular housing, litter drying, multi-level system with slatted floor and aeration	2002	1990-2021	0,81	[7]
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / floor housing with floor heating and -cooling	1997-1998	1990-2021	0,81	[7]
Mixluchtventilatie / mixed air ventilation	2005	1990-2021	0,81	[7]
Eenden / Ducks	2000	1990-2021	0,84	[3]
Kalkoenen – emissiearme huisvesting / Turkeys – low emission housing	1998	1990-2021	0,95	[8]
Kalkoenen – reguliere huisvesting / Turkeys – regular housing	1998	1990-2007	0,95	[8]
	2008	2008-2021	0,95	[8]
Konijnen (voedsters) / Rabbits (does)	1998	1990-2021	1,0	[7]
Pelsdieren (moederdieren) / Fur bearing animals (mothers)	1991	1990-2020	0,90	[3]

¹⁾ Het referentiejaar is het jaar of de periode waarin de emissiefactor in kg NH₃ per dierplaats is gemeten dan wel is opgenomen in de Rav / The reference year is the year or period in which the emission factor in kg NH₃ per animal place is measured or included in the Rav.

²⁾ Per aanwezige fokzeug: 0,25 kraamzeug; 0,83 gaste en dragende zeug en 2,8 gespeende big per fokzeug.

[1] Monteny et al. (2001)

[5] Groenestein et al. (2005)

[2] Beoordelingsrichtlijn 1996

[6] Mosquera et al. (2010a)

[3] Oenema et al. (2000)

[7] KWIN

[4] Groenestein et al. (2014b)

[8] Beurskens et al. (2002)

2.7 Emissiefactoren voor N₂O, NO en N₂ uit stallen

Om de hoeveelheid N en TAN die aan de bodem wordt toegediend te kunnen berekenen, moeten ook de emissies van overige gasvormige N-verbindingen (N₂O, NO en N₂) uit stallen en opslagen worden vastgesteld. De berekening van de N₂O-emissie uit stallen is gebaseerd op de IPCC Guidelines van 2006 (IPCC, 2006). De emissie wordt berekend over de in de stal uitgescheiden N, tenzij mestscheiding of vergisting plaatsvindt. De emissiefactoren volgens de Guidelines van 2006 gelden voor de gehele tijdreeks vanaf 1990.

De emissiefactoren voor NO-N zijn gelijkgesteld aan de factoren voor N₂O-N (Oenema et al., 2000). De factoren voor N₂-N zijn voor drijfmest gesteld op tienmaal de factor voor N₂O-N en voor vaste mest op vijfmaal de factor voor N₂O-N (Oenema et al., 2000).

Er worden geen N₂O-, NO- en N₂-emissies berekend voor de mest in de stal voorafgaand aan mestscheiding en vergisting. Het uitgangspunt hierbij is dat de opslagduur vóór scheiden en vergisten korter is en dat de N₂O-emissie vooral erna plaatsvindt. In de praktijk kan het zeker voorkomen dat de mest nog enige tijd in de stal is opgeslagen voordat gescheiden of vergist wordt. Deze aanname zal de stalemissie van drijfmest enigszins onderschatten, maar risico op dubbeltellingen voorkomen. Gezien de variatie in de praktijk is pragmatisch gekozen voor een geïntegreerde emissiefactor voor de N in de mest die wordt gescheiden (paragraaf 2.9).

In tabel 2.4 zijn de emissiefactoren voor overige N-verliezen weergegeven. Voor een toelichting wordt verwezen naar Van Bruggen et al. (2015).

Tabel 2.4 Emissiefactoren voor overige gasvormige N-verliezen (% van N-excretie) / Emission factors for other gaseous N-losses (% of N excretion).

Diercategorie/Livestock category	N ₂ O-N ¹⁾ en NO-N ²⁾	N ₂ -N ²⁾
Rundvee / Cattle		
- drijfmest / slurry	0,2	2,0
- vaste mest / solid manure	0,5	2,5
Varkens / Pigs		
- drijfmest / slurry	0,2	2,0
- vaste mest / solid manure	0,5	2,5
Pluimvee / Poultry		
- drijfmest / slurry	0,1	1,0
- vaste mest / solid manure	0,1	0,5
Schapen (vaste mest) / Sheep (solid manure)	0,5	2,5
Geiten (vaste mest) / Goats (solid manure)	1,0	5,0
Paarden en pony's, ezels (vaste mest) / Horses and ponies, mules and asses (solid manure)	0,5	2,5
Pelsdieren (drijfmest) / Fur-bearing animals (slurry)	0,2	2,0
Konijnen (vaste mest) / Rabbits (solid manure)	0,5	2,5

¹⁾ IPCC (2006)

²⁾ 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. Voor de uitgangspunten wordt verwezen naar Velthof et al. (2009) en Van der Zee et al. (2023).

In bijlage 13 zijn voor de gehele tijdreeks de uitgangspunten voor de berekening van NH₃-emissie uit mestopslag buiten de stal weergegeven.

2.9 Mestbewerking en -verwerking

De volgende vormen van mestbewerking en -verwerking worden onderscheiden:

- mestscheiding;
- kalvergierzuivering;
- productie van mineralenconcentraat;
- mestvergisting;
- mest drogen en korrelen;
- mestverbranding (vooropslag).

Er wordt aangenomen dat de emissies van ammoniak door andere vormen van mestbewerking, zoals hygiënisering en compostering, verwaarloosbaar zijn, omdat deze processen in dichte ruimtes plaatsvinden die veelal zijn uitgerust met een luchtwasser.

Bij de verschillende vormen van mestbewerking en -verwerking kunnen emissies ontstaan van N-verbindingen en CH₄. De emissies van N-verbindingen worden berekend door de N in de dierlijke mest die een vorm van mestbewerking of -verwerking ondergaat, te vermenigvuldigen met een emissiefactor per aangevoerde kg N. De gebruikte activiteitendata en emissiefactoren voor CH₄ zijn beschreven in paragraaf 5.3. De uitgangspunten voor het berekenen van de emissiefactoren van zowel N als CH₄ staan beschreven in Melse en Groenestein (2016).

Mestscheiding komt voor het eerst in enige mate voor in 2009. De ingaande stroom N is berekend op basis van de N-inhoud van de dikke fractie van gescheiden rundermest en varkensmest die door landbouwbedrijven is afgevoerd plus het saldo van de dikke fractie die door intermediairs en mestverwerkers is aan- en afgevoerd. Het N-gehalte van de dikke fractie waarmee in NEMA wordt gerekend, is niet gebaseerd op de gegevens van de vervoersbewijzen vanwege het veelvuldig voorkomen van onrealistisch hoge waarden, maar op Melse et al. (2018b). Daarbij is het scheidingsrendement gedefinieerd als dat deel van de N in de drijfmest die in de dikke fractie terecht komt. Het N-scheidingsrendement voor dikke fractie van rundermest is 23,5% en voor varkensmest 34,0% (Melse, 2017; Melse et al., 2018b). Er is hierbij van uitgegaan dat scheiding van rundermest globaal voor de helft gebeurt met een vijzelpers en voor de helft met een centrifuge, omdat mobiele mestscheiders over het algemeen werken met een centrifuge (Groenestein, 2017). Bij varkensmest wordt aangenomen dat mestscheiding altijd plaatsvindt met een centrifuge.

De omvang van kalvergierzuivering wordt afgeleid uit de mestaanvoer op Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM) naar zuiveringsinstallaties.

Zoals eerder benoemd in paragraaf 2.7 worden geen N₂O-, NO- en N₂-emissies berekend voor de mest in de stal voorafgaand aan mestscheiding en vergisting. Het uitgangspunt hierbij is dat de opslagduur vóór scheiden en vergisten korter is en dat de N₂O-, NO- en N₂-emissies vooral erna plaatsvinden.

In bijlage 14 is een overzicht gegeven van de N-aanvoer per mestbewerkingstechniek. Tabel 2.5 geeft de emissiefactoren voor mestbewerkingsprocessen.

Tabel 2.5 Emissiefactoren voor mestbewerking en -verwerking (kg N/kg N aangevoerde mest) / Emission factors for manure treatment (kg N/kg N supply).

Mestsoort/Manure type	NH ₃ -N	N ₂ O-N	NO-N	N ₂ -N
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry				
Rundermest / Cattle manure:				
Proces / Process	0,0025			
Opslag dikke fractie 6 maanden / Storage solid fraction 6 months	0,0125	0,0050	0,0050	0,0250
Opslag dunne fractie 6 maanden / Storage liquid fraction 6 months	0,0080			
Totaal / Total	0,0230	0,0050	0,0050	0,0250
Vleeskalvermest / Veal calves manure:				

Mestsoort/Manure type	NH ₃ -N	N ₂ O-N	NO-N	N ₂ -N
Proces / Process	0,0031	0,0496	0,0496	0,4960
Opslag dikke fractie 6 maanden / Storage solid fraction 6 months	0,0125	0,0050	0,0050	0,0250
Totaal / Total	0,0156	0,0546	0,0546	0,5210
Varkensmest / Pig manure:				
Proces / Process	0,0033			
Opslag dikke fractie 6 maanden / Storage solid fraction 6 months	0,0125	0,0050	0,0050	0,0250
Opslag dunne fractie 6 maanden / Storage liquid fraction 6 months	0,0160			
Totaal / Total	0,0318	0,0050	0,0050	0,0250
Productie van mineralenconcentraat / Production of mineral concentrate				
Varkensmest / Pig manure:				
Proces / Process	0,0033			
Opslag dikke fractie 6 maanden / Storage solid fraction 6 months	0,0125	0,0050	0,0050	0,0250
Opslag dunne fractie 6 maanden / Storage liquid fraction 6 months	0,0160			
Totaal / Total	0,0318	0,0050	0,0050	0,0250
Mestvergisting / Manure digestion				
Rundermest – opslag digestaat / Cattle manure – digestate storage	0,0100			
Varkensmest – opslag digestaat / Pig manure – digestate storage	0,0200			
Mest drogen en korrelen / Manure drying and pelleting				
Pluimveemest / Poultry manure:				
Proces / Process	0,0135			
Korte vooropslag / Short pre-storage	0,0008			
Totaal / Total	0,0143			
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (pre-storage)				
Pluimveemest – korte vooropslag / Poultry manure – short pre-storage	0,0008			

Bron / Source: Melse en/and Groenestein (2016)

2.10 Mestafzet buiten de Nederlandse landbouw

Om de emissies van het gebruik van dierlijke mest in de Nederlandse landbouw te kunnen berekenen, wordt de omvang berekend van de mestafvoer naar het buitenland, naar hobbybedrijven en particulieren en van het gebruik van mest uit de landbouw op natuurterreinen. De uitgangspunten voor de berekening van de mestafzet buiten de landbouw zijn weergegeven in bijlage 15.

De berekening van de afzet van mest is gebaseerd op de hoeveelheid P₂O₅ van Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (VDM) en de verhouding tussen N en P₂O₅ na aftrek van de gasvormige verliezen uit stallen en mestopslagen die met NEMA zijn berekend. Er is dus geen gebruikgemaakt van de N-afzet volgens vervoersbewijzen.

Bij de export van onbewerkte vaste mest, nertsenmest en de afzet van vaste mest naar hobbybedrijven en particulieren wordt vanaf 2006 uitgegaan van mesthoeveelheden op basis van vervoersbewijzen en het berekende P₂O₅-gehalte van vaste mest volgens de WUM (mestvolume en P₂O₅-excretie). Deze werkwijze volgt op de constatering dat mestmonsters van vaste mest bij afzet buiten de Nederlandse landbouw niet representatief zijn voor de gehele partij (Hoogeveen et al., 2010; zie ook Van Bruggen et al., 2015).

De cijfers over export worden mogelijk beïnvloed door mestfraude (De Koeijer et al., 2018). Uit een vergelijking van de samenstelling van dikke en dunne fracties op basis van vervoersbewijzen van 2016 met de samenstelling van dikke en dunne fracties van rundvee- en varkensmest in praktijkproeven kwamen grote verschillen naar voren (Melse, 2017; zie ook Van Bruggen et al., 2020). De stikstof- en fosfaatgehalten van dikke fracties op basis van vervoersbewijzen waren soms onrealistisch hoog. De geëxporteerde hoeveelheden stikstof en fosfaat zijn daarom in NEMA opnieuw berekend door de geëxporteerde mestvracht op basis van vervoersbewijzen te vermenigvuldigen met de samenstelling

op basis van praktijkproeven (tabel 2.6). Daarbij is aangenomen dat scheiding van rundveemest in de helft van de gevallen wordt uitgevoerd met een centrifuge en voor de andere helft met een vijzelpers en dat varkensmest wordt gescheiden met een centrifuge (Buissonjé, 2017). Deze herberekening is uitgevoerd vanaf 2009. Vóór 2009 vond mestscheiding vrijwel niet plaats, zie ook Van Bruggen et al. (2015 en 2018). Daarnaast zijn signalen ontvangen over onregelmatigheden met de hoeveelheden geëxporteerde dikke fractie (De Koeijer et al., 2018). Om ook hiervoor een correctie toe te passen, ontbreken echter voldoende betrouwbare gegevens.

Tabel 2.6 Samenstelling van gescheiden mest op basis van praktijkproeven (kg/ton) / Composition of separated manure based on experimental data (kg/ton).

Mestsoort/Manure type	Praktijkproeven ¹⁾ /Experimental data ¹⁾	
	N	P ₂ O ₅
Rundermest – dikke fractie / Cattle manure – solid fraction	5,3	4,1
Rundermest – dunne fractie / Cattle manure – liquid fraction	4,1	0,9
Varkensmest – dikke fractie / Pig manure – solid fraction	11,0	15,0
Varkensmest – dunne fractie / Pig manure – liquid fraction	6,9	1,3

¹⁾ Bewerkte gegevens van Melse (2017) / Edited data from Melse (2017)

De afzet naar hobbybedrijven is tot en met 2016 gebaseerd op een schatting van areaal en mestgift van hobbybedrijven en vanaf 2017 op de geregistreerde afvoer op vervoersbewijzen naar kleine bedrijven plus de afvoer naar bedrijven die niet herkend zijn als landbouwbedrijf, intermediair of mestverwerker.

Door onzekerheden in de data kan het voorkomen dat de afzet buiten de landbouw van sommige soorten pluimveemest groter is dan de hoeveelheid geproduceerde pluimveemest. In voorkomende gevallen is de export van pluimveemest verlaagd tot het niveau van de productie.

2.11 Mesttoediening

Bij huisvestingssystemen voor pluimvee met uitloop wordt ervan uitgegaan dat 15% van de excretie in de uitloop terecht komt (Oenema et al., 2000). De excretie in de uitloop wordt niet beschouwd als toegediende mest, zie ook paragraaf 2.5.

Mestverdeling over grasland en bouwland

De hoeveelheden (ammoniakale) N en P₂O₅ die aan grasland en bouwland worden toegediend, zijn het resultaat van de berekende excreties in de stal en in de wei, met aftrek van de gasvormige verliezen in de stal en bij opslag buiten de stal, de gasvormige verliezen bij mestbewerking en -verwerkingsprocessen en de mestafzet buiten de Nederlandse landbouw. In dit rapport zijn voor de verdeling van de mest over grasland en bouwland in de periode 1990-1999 de (ongewijzigde) MAM/MAMBO-resultaten toegepast en voor de periode 2000-2021 zijn de resultaten van het model INITIATOR toegepast (bijlage 16, zie ook Kros et al., 2019 en Van Bruggen et al., 2021).

De verdeling van mest over grasland en bouwland in de periode 2000-2020 is herzien als gevolg van aanpassingen en correcties in de door INITIATOR gebruikte data (bijlage 16). Zo is in de periode 2005-2009 de mestexport aangepast (verlaagd) op basis van recentere data voor deze periode (op basis van Van Bruggen et al. (2021)); voorheen werd gebruikgemaakt van NEMA-data uit de reeks 1990-2013). Dit leidt tot meer niet te plaatsen mest die in het model als overbemesting wordt toegediend op maïs- en bouwland, dit kan zowel varkens- als rundmest zijn. Voor het jaar 2014 is de excretie van vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen (Rav-categorie D3) naar beneden bijgesteld. Deze wordt nu d.m.v. weging met dieraantallen bepaald uit de onderliggende WUM-excreties, voorheen werd het rekenkundig gemiddelde gebruikt (zie bijlage 16). Dit heeft met name een hogere mestgift op onbeteeld bouwland tot gevolg. Voor 2020 wordt nu voor bouwland een hogere bemesting en voor grasland een lagere bemesting berekend dan voor de reeks in Van Bruggen et al. (2022). Dit is met name het gevolg van het in INITIATOR toepassen van de praktijkcorrectie

voor emissiearme stallen en het lagere rendement van combi-luchtwassers. Deze correctie is sinds dit jaar toegepast; voorheen werd er in INITIATOR van uitgegaan dat alle stallen en luchtwassers correct funtioneerden. Door deze correctie is er met name voor melkveestallen sprake van een hogere stalemissie, waardoor het TAN-gehalte in de geproduceerde mest afneemt. Hierdoor ontstaat er meer (N) mestruimte op bouwland en gaat er minder mest naar grasland.

Een overzicht vanaf 1990 van de verdeling van mest, exclusief weidemest, over grasland en bouwland is opgenomen in bijlage 17.

Praktijkresultaat van mesttoediening

In de Landbouwtelling van 2022 is gevraagd naar het praktijkresultaat van de mesttoediening in 2021. Voor toediening van vaste mest op onbeteeld bouwland en voor drijfmest op beteeld bouwland worden de resultaten van de Landbouwtelling niet gebruikt. In de Landbouwtelling van 2022 is namelijk niet gevraagd naar bovengronds verspreiden van vaste mest op onbeteeld bouwland en naar drijfmesttoediening in strookjes op de grond bij beteeld bouwland. Vaste mest op onbeteeld bouwland moet namelijk ondergewerkt worden en drijfmesttoediening op beteeld bouwland in strookjes op de grond is niet toegestaan. Hoewel deze werkwijzen wettelijk niet zijn toegestaan, blijkt uit praktijkinformatie dat beide wel voorkomen. Voor de toediening van vaste mest op onbeteeld bouwland zijn daarom de resultaten van de Landbouwtelling van 2016 gebruikt, waarin voor het laatst naar de toedieningstechniek van vaste mest op onbeteeld bouwland is gevraagd. De toediening van drijfmest op beteeld bouwland is gebaseerd op Huijsmans en Verwijs (2008). Een overzicht van de implementatiegraden voor de gehele tijdreeks is weergegeven in bijlage 17. De toediening van vaste mest op grasland staat niet in de bijlage, dit is altijd bovengrondse toediening.

In de Landbouwtelling wordt alleen gevraagd naar de wettelijk toegestane methoden van mesttoediening. Het is niet uitgesloten dat de werkelijke uitvoering van de mesttoediening in de praktijk (in relatie tot grondsoort) afwijkt van de resultaten van de Landbouwtelling.

Emissiefactoren mesttoediening

De emissiefactoren zijn voor de gehele tijdreeks weergegeven in bijlage 17. De huidige emissiefactoren voor mesttoediening zijn gebaseerd op Goedhart et al. (2020) voor grasland, op Huijsmans & Schils (2009) voor bouwland en op Huijsmans & Hol (2012) voor beteeld bouwland, zie ook Van Bruggen et al. (2021).

2.12 Beweiding

De NH₃-emissie door beweiding is gebaseerd op de uitscheiding van N tijdens weidegang van graasdieren, het TAN-percentages van de uitgescheiden N en de emissiefactor met betrekking tot de TAN-excretie tijdens beweiding (Bussink, 1996; zie ook Velthof et al., 2009).

In tabel 2.7 is de emissiefactor voor NH₃ tijdens beweiding van melkkoeien weergegeven. De emissiefactor is toegepast op de TAN-excretie tijdens beweiding van alle graasdiercategorieën. De gehanteerde emissiefactor (4,0%) voor de periode 2003-2019 en 2021 is afgeleid uit drie meetjaren bij verschillende stikstofbemestingsniveaus op één grondsoort (lichte klei) eind jaren 80/begin jaren 90 van de vorige eeuw (Bussink, 1996). De destijds afgeleide emissiefactoren zijn geleidelijk aan verlaagd, omdat het stikstofbemestingsniveau sindsdien geleidelijk aan gedaald is. Recent buitenlands onderzoek gaat uit van een hogere emissiefactor bij beweiding dan de nu gehanteerde emissiefactoren. Er is in 2022 onderzoek gestart naar de NH₃-emissie uit beweiding met als doel het actualiseren van emissiefactoren voor de NEMA-berekeningen, temeer daar het aandeel beweiding in Nederland weer toeneemt.

Tabel 2.7 Emissiefactoren voor NH₃ uit weidemest van melkkoeien (% van TAN-excretie in de wei) / NH₃ emission factors for grazing dairy cattle (% of TAN excretion).

	%
1990	9,4
1991	10,6
1992	10,9
1993	9,8
1994	7,6
1995	9,4
1996	11,0
1997	8,3
1998	5,0
1999	5,7
2000	4,4
2001	6,1
2002	4,9
2003-2019	4,0
2020	4,1
2021	4,0

2.13 Overige N-verliezen tijdens toediening van dierlijke mest en bij beweiden

Om de emissie van N₂O door mesttoediening te berekenen, wordt de berekende N-aanvoer via dierlijke mest naar de bodem verdeeld over bovengronds uitrijden en emissiearm toedienen. Bij emissiearm toedienen is de emissie van N₂O hoger, omdat door een lagere NH₃-emissie meer N in de bodem blijft. Hierdoor kan er bij nitrificatie- en denitrificatieprocessen meer N₂O ontstaan. Emissiearme mesttoediening leidt daarnaast echter tot een reductie van kunstmestgebruik (als rekening gehouden wordt met de hogere stikstofwerking van emissiearm toegediende mest) en daarmee indirect tot een reductie van de aan kunstmest gerelateerde N₂O-emissie (Huijsmans en Schils, 2009).

De emissiefactoren voor N₂O-emissie uit mesttoediening en weidemest zijn gebaseerd op onderzoek van Velthof en Mosquera (2011), waarbij de in Nederland bepaalde emissiefactoren worden onderscheiden naar bodemtype en landgebruik. Deze factoren zijn toegepast voor de periode 2000-2021. Voor de periode 1990-1999 worden gemiddelde emissiefactoren voor heel Nederland toegepast, omdat voor deze jaren geen verdeling van toegediende mest en kunstmest naar grondsoort uit INITIATOR beschikbaar is. De gemiddelde emissiefactoren zijn gebaseerd op de verdeling van toegediende mest op grasland en bouwland en minerale gronden en veengronden in de periode 1990-2005 (zie ook Lagerwerf et al., 2019).

Voor NO-emissie wordt de standaard (default) emissiefactor uit de EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook gehanteerd (EEA, 2019).

Een overzicht van de gebruikte emissiefactoren is gegeven in tabel 2.8.

Tabel 2.8 Emissiefactoren voor N₂O en NO bij mesttoediening en beweiding (% N₂O-N/NO-N van N-aanvoer) / Emission factors for N₂O and NO for manure application and grazing (% N₂O-N/NO-N of N supply).

Emissiebron/Emission source	Grasland/Grassland		Bouwland/Arable land		Gemiddeld/ Average ⁴⁾
	veengrond/ peat soil	minerale grond/ mineral soil	veengrond/ peat soil	minerale grond/ mineral soil	
N ₂ O – bovengrondse toediening ²⁾ / N ₂ O – surface spreading ²⁾	0,5	0,1	0,5	0,6	0,4 ¹⁾
N ₂ O – onderwerken ²⁾ / N ₂ O – incorporation ²⁾	1,0	0,3	1,0	1,3	0,9 ¹⁾
N ₂ O – weidemest ²⁾ / N ₂ O – grazing ²⁾	6,0	2,5			3,3 ¹⁾
NO – mesttoediening ³⁾ / NO – manure application ³⁾	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
NO – weidemest ³⁾ / NO – grazing ³⁾	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Bronnen / Sources:

¹⁾ Van der Zee et al. (2023)

²⁾ Velthof en/and Mosquera (2011)

³⁾ EEA (2019)

⁴⁾ Toegepast in de periode 1990-1999 / Applied in the period 1990-1999

3 Stikstofverliezen uit andere landbouwbronnen dan dierlijke mest

3.1 Kunstmest en spuiwater van luchtwassers

De gegevens over het kunstmestverbruik zijn tot en met 2015 afkomstig uit een inventarisatie bij kunstmestfabrikanten en handelaren (Wageningen Economic Research) en met ingang van 2016 uit het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research.

De cijfers in het BIN hebben betrekking op landbouwbedrijven met een minimale omvang van 25.000 euro Standaardopbrengst (SO). Het gebruik door landbouwbedrijven onder deze grens is geschat door het verbruik in het BIN te verhogen met ca. 3% (in 2021 3,2%), een jaarlijkse schatting op basis van het aandeel landbouwgrond op landbouwbedrijven met minder dan 25.000 euro SO. In de emissieberekeningen van de reeks 1990-2020 (Van Bruggen et al., 2022) werd uitgegaan van een voorlopig cijfer van het kunstmestgebruik in 2020. Dit cijfer is in de nieuwe tijdreeks vervangen door een definitief cijfer. Het kunstmestgebruik in 2020 inclusief kleine bedrijven, exclusief organische kunstmest) valt hierdoor 2,5 miljoen kg N lager uit (1,1%) dan het voorlopige cijfer in Van Bruggen et al. (2022). Het kunstmestgebruik in 2021 is nog een voorlopig cijfer. Het kunstmestverbruik in de glastuinbouw, 8,0 miljoen kg N in 2021, leidt vanwege de wijze van toedienen niet tot NH₃-emissie. In bijlage 18 is een toelichting opgenomen op het kunstmestverbruik in 2017-2021 en in bijlage 19 is een overzicht opgenomen van het gebruik van kunstmest en spuiwater voor de gehele tijdreeks.

Voor meer informatie over de uitgangspunten van de berekening van NH₃-emissie en overige N-verliezen uit kunstmest en spuiwater wordt verwezen naar Velthof et al. (2009); zie ook Van Bruggen et al. (2017b).

In tabel 3.1 zijn de emissiefactoren voor NH₃-N voor kunstmest en spuiwater van luchtwassers weergegeven bij toediening aan landbouwgronden. Niet alle kunstmestsoorten worden nog gebruikt in Nederland.

Tabel 3.1 Emissiefactor voor NH₃-N voor kunstmest (% van toegediende N) / NH₃-N emission factor for inorganic fertiliser (% of N applied).

Kunstmestsoort / Fertiliser type	EF NH ₃ -N ¹⁾ (%)
Ammoniumnitraat / Ammonium nitrate	5,2
Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	11,3
Ammoniumsulfaatsalpeter / Mix ammonium nitrate/ammonium sulphate	8,2
Chilisalpeter / Sodium nitrate	0
Diammoniumfosfaat / Diammonium phosphate	7,4
Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertiliser	2,5
Kalisalpeter / Potassium nitrate	0
Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	2,5
Kalksalpeter / Calcium nitrate	0
Monoammoniumfosfaat / Mono ammonium phosphate	7,4
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen volle grond / Other NPK, NP and NK fertilisers open field	4,5
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen in de glastuinbouw / Other NPK, NP and NK fertilisers in greenhouse cultivation	0
Stikstoffosfaatkalimagnesiummeststoffen / N, P, K, Mg fertilisers	2,5
Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	2,5
Ureum: / Urea:	

Kunstmestsoort / Fertiliser type	EF NH ₃ -N ¹⁾ (%)
korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer / granular incl. urea with nitrification inhibitor	14,3
korrelvormig met ureaseremmer / granular with urease inhibitor	5,9
vloeibaar, oppervlakkig toegediend / liquid, surface spreading	7,5
vloeibaar, geïnjecteerd / liquid, injected	1,5
vloeibaar, met ureaseremmer / liquid, with urease inhibitor	3,1
ureum in glastuinbouw / urea in greenhouse cultivation	0
Vloeibare ammoniak / Liquid ammonia	2,3
Zwavel gecoate ureum / Sulphur coated urea	7,1
Overige stikstofmeststoffen ²⁾ / Other nitrogen fertilisers ²⁾	4,0
Spuiwater luchtwassers ³⁾ / Effluent from air scrubbers ³⁾	1,8

¹⁾ Bron / Source: Bouwman et al. (2002); Velthof et al. (2009)

²⁾ Gemiddelde van alle emissiefactoren exclusief de emissiefactor van ureum / Average of all emission factors except the emission factor for urea.

³⁾ Bron / Source: Van Bruggen et al. (2017b)

De emissiefactor voor N₂O-emissie uit kunstmest is gebaseerd op onderzoek van Velthof en Mosquera (2011), waarbij de emissiefactoren worden onderscheiden naar bodemtype en landgebruik. Voor NO-emissie wordt de EMEP standaard (default) emissiefactor uit de EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook* gehanteerd (EEA, 2019).

Tabel 3.2 toont de emissiefactoren voor N₂O-N en NO-N bij toediening van kunstmest en spuiwater. De N₂O-N-emissiefactor voor bouwland op veengrond is gelijkgesteld aan die voor grasland.

Tabel 3.2 Emissiefactoren voor N₂O-N en NO-N voor gebruik van kunstmest en spuiwater van luchtwassers (% N₂O-N/NO-N van N-aanvoer) / N₂O-N and NO-N emission factors for application of fertiliser and effluent from air scrubbers (% N₂O-N/NO-N of N supply).

Alle kunstmestsoorten/ All fertiliser types	Grasland/Grassland		Bouwland/Arable land		Gemiddeld/Average
	veengrond/ peat soil	minerale grond/ mineral soil	veengrond/ peat soil	minerale grond/ mineral soil	
N ₂ O-N ²⁾	3,0	0,8	3,0	0,7	1,3 ¹⁾
NO-N ³⁾	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

1) Bron/Source: Van der Zee et al. (2023)

2) Velthof en/and Mosquera (2011)

3) Bron/Source: EEA (2019)

3.2 Compost en zuiveringslib

Bij compost gaat het om gft-compost en andere groencompost waarin geen dierlijke mest en slib van afvalwaterzuiveringsinstallaties is verwerkt. De uitgangspunten om NH₃-emissie en overige N-verliezen uit compost en zuiveringslib te berekenen, zijn beschreven in Van Bruggen et al. (2015).

Tot en met 2016 kwamen gegevens over de afzet van zuiveringslib beschikbaar uit het CBS-onderzoek naar de zuivering van afvalwater bij bedrijven. Dit onderzoek is gestopt en met ingang van 2017 zijn de gegevens over het gebruik van zuiveringslib in de landbouw gebaseerd op de Vervoersbewijzen Zuiveringslib en Compost (VZC) zoals geregistreerd bij RVO. Het cijfer voor afzet van compost in de landbouw in 2020 betrof de afzet in 2019; dit is nu geactualiseerd.

In bijlage 20 is een overzicht gegeven van de uitgangspunten voor de berekening van NH₃-emissies uit overige organische meststoffen, zoals compost en zuiveringslib.

De emissiefactoren voor N₂O-N en NO-N zijn weergegeven in tabel 3.3.

Tabel 3.3 Emissiefactoren voor het gebruik van overige organische meststoffen / Emission factors for the application of other organic fertilisers.

Overige organische meststoffen / Other organic fertilisers	1990-1991	1992-2021
Zuiveringslib / Sewage sludge		
N ₂ O-N emissiefactor (% van toegediende N) / N ₂ O-N emission factor (% of applied N)	0,4	0,9
NO-N emissiefactor (% van toegediende N) / NO-N emission factor (% of applied N)	1,2	1,2
Compost en overige organische meststoffen / Compost and other organic fertilisers		
N ₂ O-N emissiefactor (% van toegediende N) / N ₂ O-N emission factor (% of applied N)	0,4	0,4
NO-N emissiefactor (% van toegediende N) / NO-N emission factor (% of applied N)	1,2	1,2

Bronnen / Sources: Van der Zee et al. (2023), EEA (2019), Velthof en/and Mosquera (2011)

3.3 Afrijpende gewassen, gewasresten en grasland-vernieuwing

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 ingeschat op 1,5 miljoen kg NH₃-N, gebaseerd op data van 2003 en 2008 (De Ruijter et al., 2013). Dit cijfer is voor alle jaren in de tijdreeks aangehouden.

Gewasresten

Voor de berekening van de NH₃-, N₂O- en NO-emissies is de totale hoeveelheid N in gewasresten van belang. Deze wordt berekend als de som van het product van de N-gehalten in bovengrondse en ondergrondse gewasresten, vermenigvuldigd met het areaal. De berekening van de ammoniakemissie uit gewasresten is gebaseerd op de methode zoals beschreven door De Ruijter en Huijsmans (2019). De emissiefactor voor N₂O-N uit gewasresten is gelijk aan de IPCC-default (IPCC, 2006) en bedraagt 1% van de totale hoeveelheid N in gewasresten (0,01 kg N₂O-N/kg N). De emissiefactor voor NO-N uit gewasresten is 1,2%, gelijk aan de standaard (default) emissiefactor uit de EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (EEA, 2019).

In bijlage 21 is voor de gehele tijdreeks een overzicht opgenomen van de gewasarealen, de hoeveelheid N in gewasresten van akkerbouwgewassen en de emissiefactoren voor NH₃.

Graslandvernieuwing

Het voorlopige cijfer voor het percentage grasland dat in 2020 is vernieuwd (omploegfactor), is bijgesteld van 1,7% naar 1,8% op basis van definitieve cijfers uit het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research. Voor 2021 is de omploegfactor ook 1,8%. De omploegfactor wordt gebruikt voor de berekening van gewasrestemissies van grasland. De berekening van ammoniakemissies uit doodspuiten voor graslandvernieuwing en uit maaiverliezen is gebaseerd op De Ruijter en Huijsmans (2019).

In bijlage 22 zijn de uitgangspunten voor de berekening van N-verliezen uit grasland voor de gehele tijdreeks weergegeven.

De N₂O-emissie bij verandering van landgebruik (bijvoorbeeld wisselbouw; rotatie van gras en mais) wordt apart gerapporteerd door de werkgroep LULUCF.

Voor een toelichting wordt verwezen naar Van der Zee et al. (2023).

3.4 Organische bodems

De uitgangspunten voor de berekening van N₂O-emissies uit organische bodems zijn beschreven in Van der Zee et al. (2023); zie ook Van Bruggen et al. (2015).

Bij veengrond wordt uitgegaan van een mineralisatie van 233,5 kg N per ha per jaar en een emissiefactor van 0,02 kg N₂O-N per kg gemineraliseerde N. Dit levert een emissiefactor op van 4,67 kg N₂O-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 N₂O-N per kg gemineraliseerde N (resultierend in 4,09 kg N₂O-N/ha).

De N₂O-emissie bij verandering van landgebruik wordt gerapporteerd door de werkgroep LULUCF en apart gerapporteerd.

Actualisatie arealen organische bodems

Voor de berekening van de N₂O-emissies uit organische bodems is een nieuwe tijdreeks samengesteld waarbij alle arealen verminderd zijn met 5% (IPCC-default) voor de oppervlakte aan sloten in het veenweidegebied. Het slootoppervlak telt niet meer mee voor de N₂O-berekening. Het overzicht van de arealen is opgenomen in bijlage 23.

4 Indirecte lachgasemissies

4.1 Atmosferische depositie

Ongeacht de geografische locatie van depositie (dus ook buiten de landsgrenzen), is een lidstaat verantwoordelijk voor de indirecte N₂O-emissies die ontstaan na depositie van in eigen land uitgestoten NH₃ en NO. Deze indirecte N₂O-emissie maakt onderdeel uit van het National Inventory Report (NIR) van broeikasgasemissies. De hoeveelheid N-depositie door landbouwgerelateerde activiteiten staat daarom gelijk aan de totale N-emissie in de vorm van NH₃ en NO uit stallen en mestopslagen en uit landbouwbodems. Tot de emissies uit landbouwbodems worden de emissies gerekend die optreden tijdens beweiding van graasdieren en bij toediening van mest, kunstmest, compost en zuiveringsslib. De emissies van NH₃ en NO van afrijpende gewassen en gewasresten, inclusief verliezen door graslandvernieuwing en maaiverliezen, blijven in de 2006 IPCC Guidelines buiten beschouwing, maar zijn in NEMA wel meegeteld als bron van indirecte N₂O-emissie uit de landbouw.

In tabel 4.1 is de emissiefactor voor depositie weergegeven.

4.2 Uit- en afspoeling

Ook de uit- en afspoeling van (naar de bodem aangevoerde) N van landbouwgronden naar het oppervlaktewater is een bron van indirecte N₂O-emissie. In de emissieberekeningen wordt aangenomen dat de uitgespoelde stikstof ergens wordt gedenitrificeerd en dat hierdoor N₂O naar de atmosfeer emitteert.

In de berekening van indirecte N₂O-verliezen door uit- en afspoeling wordt uitgegaan van de N-aanvoer naar de bodem. Hierbij worden de volgende N-bronnen onderscheiden: kunstmest, dierlijke mest inclusief beweiding, compost, zuiveringsslib, gewasresten inclusief graslandvernieuwing en mineralisatie van organische bodems. In de uitwerking van paragraaf 11.2.2.1 van de IPCC Guidelines 2006 ontbreekt de N-mineralisatie van organische bodems (IPPC-term: FOS), terwijl deze wel wordt genoemd als bron in de inleidende tekst van paragraaf 11.2.2 van de Guidelines. Er is in dit rapport van uitgegaan dat N-mineralisatie van organische bodems wél een bron is van N-aanvoer naar landbouwgronden (zie paragraaf 3.4).

De totale N-aanvoer naar de bodem uit alle bronnen wordt vermenigvuldigd met een voor Nederland jaar- en landspecifieke factor voor uit- en afspoeling (IPPC-term: FRACleach) (Van der Zee et al., 2023; zie ook Velthof & Mosquera, 2011). Deze uit- en afgespoelde N wordt daarop vermenigvuldigd met de IPCC-default emissiefactor van 0,0075 kg N₂O-N per kg uit- en afgespoelde N (Van der Zee et al., 2023). In tabel 4.1 zijn de factor voor uit- en afspoeling (FRACleach) en de emissiefactoren voor N₂O weergegeven.

Tabel 4.1 Factor voor uit- en afspoeling (FRACleach) en emissiefactoren voor N₂O van atmosferische depositie en uit- en afspoeling / Factor for leaching and runoff (FRACleach) and N₂O emission factors for atmospheric deposition and for leaching and runoff.

Indirecte N ₂ O-emissies/Indirect N ₂ O-emissions	1990-1991	1992-1997	1998-2021
FRACleach	0,15	0,14	0,13
Emissiefactor N ₂ O ¹⁾ / Emission factor N ₂ O ¹⁾ :			
atmosferische depositie (kg N ₂ O-N/kg N-emissie) / atmospheric deposition (kg N ₂ O-N/kg N-emission)	0,01	0,01	0,01
uit- en afspoeling (kg N ₂ O/kg N leaching) / leaching and runoff (kg N ₂ O/kg N leaching)	0,0075	0,0075	0,0075

¹⁾ IPCC (2006)

5 Methaanemissie door pens- en darmfermentatie, uit opslag van geproduceerde mest en bij mestbewerking

Emissies van methaan in de landbouw ontstaan door pens- en darmfermentatie (enterische methaanproductie), door fermentatieprocessen in opgeslagen dierlijke mest en door mestbewerking.

5.1 Pens- en darmfermentatie

Fermentatieprocessen vinden bij herkauwers (rundvee, schapen en geiten) plaats in de pens en de dikke darm, waarbij vooral pensfermentatie een grote bijdrage levert aan de CH₄-productie. Bij eenmagigen (varkens en paarden) vindt dit proces alleen in de dikke darm plaats. Bij pluimvee heeft het voer een hoge doorloopsnelheid in het dier, waardoor de methanogene activiteit in de darmen bij deze diercategorie verwaarloosbaar is.

Conform de 2006 IPCC Guidelines worden voor de bijdrage van de 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. Na een aanpassing in de Tier 3-methode, die overigens nauwelijks effect had op de berekende methaanemissie, wordt deze methode ook toegepast voor de berekening van de fecale N-verteerbaarheid (VCRE) (Bannink et al., 2018).

Correctie VCRE melkveerantsoen

In het WUM-rantsoen van melkkoeien t.b.v. het Tier 3-model was de mengvoersamenstelling voor de periode 2004-2020 opgegeven per kg droge stof, terwijl dit kg product moet zijn. De VCRE van het melkveerantsoen is daarom opnieuw berekend. Het verschil in CH₄-emissie is een stijging van ca. 0,1%.

In bijlage 25 worden de berekening van de emissiefactor voor CH₄ uit pensfermentatie en de berekening van de fecale N-verteerbaarheid voor 2021 toegelicht.

De emissie door ander rundvee dan melkkoeien wordt berekend met jaar- en landspecifieke emissiefactoren per dier (Tier 2). De jaar- en landspecifieke emissiefactor zijn berekend door de bruto-energieopname in MJ op basis van WUM-rantsoenen te vermenigvuldigen met de fractie hiervan die in CH₄ wordt omgezet (de methaanconversiefactor Y_m volgens IPCC defaults). Ten slotte wordt de energieopname die in CH₄ wordt omgezet, omgerekend in CH₄ door te delen door 55,65 MJ/kg CH₄, de standaard energie-inhoud van 1 kg CH₄ (IPCC, 2006). De methaanconversiefactor voor overig rundvee – uitgezonderd witvleeskalveren – is 6,5% (IPCC, 2006). De methaanconversiefactor voor witvleeskalveren wordt vanwege het afwijkende rantsoen van deze dieren berekend op basis van Gerrits et al. (2014), zoals beschreven in Van Bruggen et al. (2015).

Voor schapen, geiten, paarden, pony's, ezels en varkens wordt de Tier 1-benadering van de IPCC gebruikt. In tegenstelling tot een Tier 2-benadering, waarbij gebruikgemaakt wordt van een berekening op basis van rantsoen, voeropname en methaanconversiefactor Y_m , wordt in een Tier 1-benadering gebruikgemaakt van standaardemissiefactoren per dier in kg/jaar (IPCC defaults).

In bijlage 26 is de bruto-energieopname door rundvee weergegeven. In bijlage 27 zijn de emissiefactoren weergegeven voor CH₄ uit pens- en darmfermentatie.

5.2 Opslag van geproduceerde mest

De CH₄-productie uit mest vindt met name plaats in opgeslagen drijfmest en in mindere mate in vaste mest en in weidemest. De CH₄ wordt door methanogene bacteriën geproduceerd en deze zijn onder strikt anaerobe omstandigheden actief en ook om die reden is de CH₄-emissie uit drijfmest groter dan uit vaste mest. Na mesttoediening aan de bodem is de CH₄-productie verwaarloosbaar, omdat de mest uitgespreid wordt over een groot oppervlak landbouwgronden waarin zuurstof ruim aanwezig is (aerob). De CH₄ die na mesttoediening vrijkomt, is hooguit het restant dat al ontstaan was tijdens de opslag en deze wordt dan ook toegerekend aan de CH₄-emissie uit mestopslag.

De berekeningswijze van de CH₄-emissie uit dierlijke mest is beschreven in Van der Zee et al. (2023). Deze CH₄-emissie is het product van de excretie van organische stof (OS), de potentiële fractie daarvan die omgezet wordt in CH₄ (Biochemisch Methaan Potentieel, BMP), en de fractie van de BMP die daadwerkelijk wordt omgezet in CH₄ (Methaan Conversie Factor, MCF). De berekening van de OS-excretie door rundvee, varkens en pluimvee is beschreven in Zom en Groenestein (2015). De actualisatie van deze berekening is opgenomen in Van Bruggen et al. (2020, bijlage 24).

In bijlage 28 is de OS-excretie per dier weergegeven voor diercategorieën waarvoor een Tier 2-berekening wordt toegepast.

CH₄-emissie uit opslag bij scheiden en vergisten

Er is van uitgegaan dat bij mest scheiden en mest vergisten de opslagduur van mest voorafgaand aan het bewerkingsproces korter is dan de opslagduur zonder mest scheiden en mest vergisten, waardoor de CH₄-emissies uit opgeslagen mest vóór mestbewerking halveren. De CH₄-emissiefactoren voor opslag van gescheiden mest zijn dan eveneens de helft van de factoren in Melse en Groenestein (2016). De totale emissie van mestopslag voor en na mest scheiden en mest vergisten wordt dus deels toegekend aan de mestopslag voorafgaand aan het bewerkingsproces en deels aan de opslag erna.

Voor de kleinere diercategorieën (schapen, geiten, paarden, pony's, ezels, konijnen en nertsen) is de IPCC Tier 1-methode aangehouden met vaste emissiefactoren per dier, met waar van toepassing 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 tabel 5.1 zijn de factoren voor BMP en MCF weergegeven, met uitzondering van die diercategorieën waarvoor een (Tier 1-)methode is toegepast, met vaste emissiefactoren per dier.

Tabel 5.1 Biochemisch methaanpotentieel (BMP in m³ CH₄/kg OS) en methaanconversiefactoren (MCF) / Biochemical methane potential (BMP in m³ CH₄/kg VS) and methane conversion factors (MCF).

Diercategorie/Livestock category	BMP	MCF		
		Drijf-mest/Slurry	Vaste mest/Solid manure	Weidemest/Pasture manure
Melk- en fokvee / Dairy cattle				
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	0,22	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	0,22	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,22	0,17	0,02	0,01
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	
Vlees- en weidevee / Beef cattle				
witvleeskalveren / calves for white veal production	0,22	0,17		
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	0,22	0,17		

Diercategorie/Livestock category	BMP	MCF		
		Drijf- mest/ Slurry	Vaste mest/ Solid manure	Weidemest/ Pasture manure
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	0,22	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	0,22	0,17	0,02	
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,22	0,17	0,02	0,01
Varkens / Pigs	0,31	0,36	0,02	
Pluimvee / Poultry				
leghennen / laying hens	0,34	0,36	0,015	
vleeskuikens / broilers	0,34		0,015	
vleeskuikenouderdieren / broiler breeders	0,34		0,015	
eenden / ducks	0,34		0,015	
kalkoenen / turkeys	0,34		0,015	

Bron / Source: Groenestein et al., 2016

In bijlage 29 zijn de emissiefactoren weergegeven in kg CH₄ per dier per jaar voor drijfmest, vaste mest en weidemest.

5.3 Mestbewerking en -verwerking

Een beschrijving van de verschillende vormen van mestbe- en verwerking en de emissies van stikstofverbindingen is opgenomen in paragraaf 2.9. Niet elke vorm van mestbe- en verwerking vindt over de hele tijdreeks plaats, de meeste vormen zijn pas na 2006 opgekomen.

De CH₄-emissie is per vorm van mestbewerking gebaseerd op de hoeveelheid organische stof (OS) in de aangevoerde mest. Hierbij is gebruikgemaakt van de hoeveelheid P₂O₅ in de aangevoerde mest op basis van vervoersbewijzen, zoals geregistreerd bij RVO, en de verhouding tussen OS en P₂O₅ in geproduceerde mest.

Mestscheiding en kalvergierzuivering

Mestscheiding komt voor vanaf 2009 en kalvergierzuivering al vóór 1990. De hoeveelheid ingaande OS voor de berekening van de CH₄-emissie is als volgt berekend:

$$\text{Ingaande OS naar mestscheiding} = \text{OS-excretie in de stal} \times \left(\frac{\text{P}_2\text{O}_5 \text{ in mest naar mestscheiding}}{\text{P}_2\text{O}_5\text{-excretie in de stal}} \right)$$

De aanvoer naar mestscheiding is berekend op basis van de hoeveelheid van de dikke fractie die door landbouwbedrijven van het bedrijf is afgevoerd, plus het saldo van de aan- en afvoer van dikke fractie door mestverwerkingsbedrijven, het gehalte uit praktijkproeven volgens tabel 2.6 en het scheidingsrendement voor P₂O₅.

Mineralenconcentraat

Vanaf 2011 is voor varkensmest in NEMA rekening gehouden met verwerking van mest tot mineralenconcentraat. De hoeveelheid ingaande OS is berekend met:

Ingaande OS naar mestscheiding t.b.v. mineralenconcentraat = OS-excretie in de stal x (P₂O₅ in mest naar mestscheiding van bedrijven die mineralenconcentraat produceren/P₂O₅-excretie in de stal)

De aanvoer naar mestscheiding t.b.v. de productie van mineralenconcentraat is gebaseerd op vervoersbewijzen.

Mestvergisting

Voor rundvee- en varkensmest is mestvergisting in NEMA als mestbewerking meegenomen vanaf 2006. Bij mestvergisting wordt gerekend met 4,3% lekverlies van CH₄. Een belangrijk punt bij mestvergisting is dat onbekend is hoe lang de mest in de mestkelder of buitenopslag ligt voordat deze wordt vergist, vooral bij afvoer naar centrale vergisters. Daarom is verondersteld dat de opslagemissie voorafgaand aan vergisting (decentraal en centraal) slechts voor de helft gereduceerd wordt en niet voor meer dan 95% in geval van vergisting van verse mest. De eventuele onder- of overschatting van de methaanemissies is bij de huidige omvang van de mestvergisting verwaarloosbaar.

De hoeveelheid ingaande OS is berekend op basis van de hoeveelheid P₂O₅ in de mestproductie van bedrijven met een vergistingsinstallatie en de mestaanvoer naar bedrijven met een vergister. In 2021 zijn actuele gegevens beschikbaar gekomen over de populatie bedrijven in 2020 met een vergistingsinstallatie. Hieruit blijkt dat er meer bedrijven zijn met mestvergisting dan waar in voorgaande jaren van uit werd gegaan.

De P₂O₅ in rundermest en varkensmest is verdeeld over melkkoeien/jongvee en fokvarkens/vleesvarkens op basis van de hoeveelheid P₂O₅ in geproduceerde stalmest. De hoeveelheid ingaande OS is berekend met:

Ingaande OS naar vergisting = OS-excretie in de stal x (P₂O₅ naar covergisting/P₂O₅-excretie in de stal).

Mest drogen en korrelen

Vanaf 1998 is rekening gehouden met het drogen en korrelen van pluimveemest. Voor de hoeveelheid ingaande OS is gebruikgemaakt van de hoeveelheid P₂O₅ in transporten van legpluimveemest en vleeskuikenmest met bestemming drogen/korrelen. De hoeveelheid ingaande OS is berekend met:

Ingaande OS naar drogen en korrelen = OS-excretie in de stal x (P₂O₅ naar drogen en korrelen/P₂O₅-excretie in de stal).

Aanvankelijk werd de hoeveelheid P₂O₅ naar mestkorrelaars berekend door het mestvolume op vervoersbewijzen te vermenigvuldigen met het berekende P₂O₅-gehalte op basis van WUM-cijfers over excretie en mestvolume. Dit is echter niet in lijn met het uitgangspunt in NEMA, dat alleen de afzet buiten de landbouw van onbewerkte vaste mestsoorten wordt gecorrigeerd aan de hand van een berekend P₂O₅-gehalte. Door nu voor de aangevoerde mest uit te gaan van de hoeveelheid P₂O₅ op vervoersbewijzen veranderen m.i.v. 1998 de CH₄-emissies bij mestbe- en verwerking. Het effect op de totale CH₄-emissie is verwaarloosbaar klein. De NH₃-emissies veranderen niet, want die waren al gebaseerd op de N-aanvoer van vervoersbewijzen.

Voor de periode 1990-1997 konden geen gegevens over de omvang van het drogen en korrelen van pluimveemest worden achterhaald.

Mestverbranding

Vanaf 2001 vindt verbranding van pluimveemest plaats. CH₄-emissie vindt plaats tijdens de kortdurende opslag voorafgaand aan het verbrandingsproces. Voor de berekening van de hoeveelheid ingaande OS is gebruikgemaakt van de hoeveelheid P₂O₅ in transporten van legpluimveemest, vleeskuikenmest en kalkoenenmest met bestemming verbranden. De hoeveelheid ingaande OS is berekend met:

Ingaande OS naar verbranding = OS-excretie in de stal x (P₂O₅ naar verbranding/P₂O₅-excretie in de stal).

In tegenstelling tot drogen en korrelen is er bij verbranden geen correctie toegepast op het P₂O₅-gehalte van de mest op vervoersbewijzen, omdat ervan uitgegaan wordt dat bij verbranding de aangevoerde mest wordt gecontroleerd op drogestofgehalte.

In tabel 5.2 zijn de emissiefactoren per aangevoerde kg OS per proces weergegeven. In bijlage 30 is een overzicht gegeven van de OS-aanvoer per mestbewerkingstechniek.

Tabel 5.2 Methaanemissiefactoren voor mestbewerking (kg CH₄/kg OS-aanvoer) / Methane emission factors for manure treatment (kg CH₄/kg VS supply).

Mestbewerkingproces / Manure treatment process	CH ₄
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry	
Rundermest / Cattle manure:	
opslag dikke fractie 6 maanden / storage solid fraction 6 months	0,0039
opslag dunne fractie 6 maanden / storage liquid fraction 6 months	0,0086
totaal / total	0,0125
Vleeskalvermest / Veal calves manure:	
opslag dikke fractie 6 maanden / storage solid fraction 6 months	0,0039
Varkensmest / Pig manure:	
opslag dikke fractie 6 maanden / storage solid fraction 6 months	0,0116
opslag dunne fractie 6 maanden / storage liquid fraction 6 months	0,0258
totaal / total	0,0374
Productie van mineralenconcentraat / Production of mineral concentrate	
Varkensmest / Pig manure:	
opslag dikke fractie 6 maanden / storage solid fraction 6 months	0,0116
opslag dunne fractie 6 maanden / storage liquid fraction 6 months	0,0258
totaal / total	0,0374
Mestvergisting / Manure digesting	
Rundermest – proces / Cattle manure – process	0,0055
Varkensmest – proces / Pig manure – process	0,0069
Mest drogen en korrelen / Manure drying and pelleting	
Pluimveemest – korte vooropslag / Poultry manure – short pre-storage	0,0003
Mestverbranding / Manure incineration	
Pluimveemest – korte vooropslag / Poultry manure – short pre-storage	0,0003

Bron / Source: Melse en/and Groenestein (2016)

NB Er is van uitgegaan dat bij mest scheiden en mest vergisten de opslagduur van mest korter is, waardoor de CH₄-emissie uit opgeslagen mest voorafgaand aan mest scheiden en vergisten halveert. De emissiefactoren voor de opslag van dikke en dunne fracties van gescheiden mest in Melse en Groenestein (2016) zijn eveneens gehalveerd. / Note: It is assumed that slurry separation into liquid and solid fractions and manure digesting shorten the storage time of manure before treatment, reducing the CH₄ emissions from storage by half. The emission factors for storage of the solid and liquid fractions of separated manure in Melse and Groenestein (2016) have also been halved.

6 Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS)

NMVOS zijn vluchtige organische verbindingen, behalve methaan. De emissies van NMVOS worden conform het EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (EEA, 2019) berekend voor de volgende bronnen:

- huisvesting (stallen);
- voeding van kuilvoer;
- mestopslag buiten de stal;
- mesttoediening;
- weidemest;
- opslag van kuilvoer;
- gewasarealen.

Stallen en voeding van kuilvoer

Voor rundvee wordt de NMVOS-emissie berekend door per diercategorie de bruto-energieopname tijdens het opstallen te vermenigvuldigen met emissiefactoren voor huisvesting respectievelijk voeding van kuilvoer. Voor andere diercategorieën wordt de NMVOS-emissie berekend door vermenigvuldiging van de OS-excretie met emissiefactoren voor huisvesting en voeding van kuilvoer.

Mestopslag buiten de stal

De NMVOS-emissie voor mestopslagen buiten de stal wordt berekend door vermenigvuldiging van de NMVOS-emissie uit huisvesting met de verhouding tussen de NH₃-emissie uit mestopslagen buiten de stal en de NH₃-emissie uit huisvesting.

Mesttoediening

De NMVOS-emissie bij het toedienen van mest aan de bodem wordt berekend door vermenigvuldiging van de NMVOS-emissie uit huisvesting met de verhouding tussen de NH₃-emissie bij mesttoediening en de NH₃-emissie uit huisvesting. Door eventuele aanpassingen van de NH₃-emissies uit huisvesting (paragraaf 2.6) en bij mesttoediening (paragraaf 2.11), verandert ook de emissie van NMVOS bij mesttoediening. Deze verhouding is voor de hele tijdreeks opgenomen in bijlage 31.

Weidemest

Voor rundvee wordt de NMVOS-emissie tijdens beweiding berekend door per diercategorie de bruto-energieopname tijdens beweiding te vermenigvuldigen met de emissiefactor voor NMVOS. Voor andere diercategorieën wordt de NMVOS-emissie berekend door vermenigvuldiging van de OS-excretie tijdens beweiding met de emissiefactor voor NMVOS.

Opslag van kuilvoer

Voor rundvee wordt de NMVOS-emissie berekend door per diercategorie de bruto-energieopname tijdens het opstallen te vermenigvuldigen met het aandeel van het kuilvoer in het rantsoen en de emissiefactor voor opslag van kuilvoer. Deze uitkomst wordt vermenigvuldigd met 0,25, waarbij dit cijfer de verhouding aangeeft tussen de NMVOS-emissie uit opslag van kuilvoer in verhouding tot de NMVOS-emissie bij voeding van kuilvoer.

In bijlage 32 is het aandeel kuilvoer in het rantsoen voor de gehele tijdreeks weergegeven. Als het aandeel kuilvoer in het rantsoen groter is dan 0,5, wordt het aandeel op 1 gesteld.

Voor andere diercategorieën wordt dezelfde berekening toegepast, met dit verschil dat niet de bruto-energieopname wordt gebruikt, maar de OS-excretie.

In de emissietotalen werden de weide-emissie en de emissie uit kuilopslag van particulieren niet meegeteld in het totaal. Dit is nu gecorrigeerd, met als resultaat een verwaarloosbaar klein verschil.

Gewasarealen

Het totale areaal aan akkerbouwgewassen wordt vermenigvuldigd met de standaard emissiefactor (EEA, 2019) van 0,86 kg NMVOS per hectare per jaar.

Een uitgebreide beschrijving van de methodiek is opgenomen in Van der Zee et al. (2023).

In tabel 6.1 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de NMVOS-emissies uit huisvesting, bij de voeding van kuilvoer en bij beweiding.

Tabel 6.1 Emissiefactoren voor NMVOS-emissies / Emission factors for NMVOC emissions.

Diercategorie/Livestock category	Voeding van kuilvoer/Silage feeding	Huisvesting/ Housing	Beweiding/ Grazing
	kg/MJ voeropname / kg/MJ feed intake	kg/MJ voeropname / kg/MJ feed intake	kg/MJ voeropname / kg/MJ feed intake
Alle categorieën rundvee / All categories of cattle	0,0002002	0,0000353	0,0000069
	kg/kg OS-excretie / kg/kg OM excretion	kg/kg OS-excretie/ kg/kg OM excretion	kg/kg OS-excretie/ kg/kg OM excretion
Alle categorieën varkens behalve zeugen / All categories of pigs except sows		0,001703	
Zeugen / Sows		0,007042	
Pluimvee / Poultry			
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks		0,009147	
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks		0,009147	
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks		0,005684	
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks		0,005684	
vleeskuikens / broilers		0,009147	
eenden / ducks		0,005684	
kalkoenen / turkeys		0,005684	
Schape, geiten, paarden, pony's en ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules and asses	0,01076	0,001614	0,00002349
Pelsdieren / Fur-bearing animals		0,005684	
Konijnen / Rabbits		0,001614	

Bron / Source: Van der Zee et al. (2023)

In tabel 6.2 zijn de IPCC-standaardwaarden weergegeven voor de excretie van organische stof voor die diercategorieën waarvoor geen excretie van organische stof wordt berekend.

Tabel 6.2 Excretie van organische stof (kg/dag) / Excretion of volatile solids (kg/day).

Diercategorie/Livestock category	OS-excretie/VS excretion
Schape / Sheep	0,40
Geiten / Goats	0,30
Paarden / Horses	2,13
Pony's / Ponies	0,94
Ezels / Mules and asses	0,94
Pelsdieren / Fur-bearing animals	0,14
Konijnen / Rabbits	0,10

Bron / Source: IPCC (2006)

7 Fijnstofemissies

Fijnstofemissies uit de landbouw komen vooral uit stallen en bestaan uit huid-, mest-, voer- en strooiseldeeltjes. De emissies worden berekend door het aantal dieren per stalsysteem te vermenigvuldigen met emissiefactoren voor PM₁₀ en PM_{2,5} in gram per dier per jaar.

De aandelen van gebruikte stalsystemen komen uit de Landbouwtelling en vóór 2015 ook uit gegevens van milieuvergunningen.

De emissiefactoren zijn gebaseerd op een meetprogramma (publicatiereeks 'Fijnstofemissie uit stallen'; Mosquera et al., 2009a; 2009b; 2009c; 2010a; 2010b; 2010c en Winkel et al., 2009a; 2009b; 2010).

Voor stallen met een luchtwasser wordt gerekend met de volgende reducties voor emissie van fijnstof ten opzichte van reguliere huisvesting:

- chemische luchtwasser: 35%;
- biologische luchtwasser met korte verblijftijd: 60%;
- biologische luchtwasser met lange verblijftijd: 75%;
- combi-luchtwasser: 80%.

Aanpassingen in dit rapport

Een deel van de gegevens over de aanwezigheid van additionele voorzieningen voor emissiereductie van fijnstof uit stallen in 2020 ontbrak. Het betreft voorzieningen zoals warmtewisselaars, ionisatietechnieken en oliefilmsystemen. Het toevoegen van deze gegevens geeft bij sommige diercategorieën iets lagere NH₃- en fijnstofemissies. Daarnaast was bij volièrestallen in 2019 en 2020 het aandeel stallen met een strooiselschuif ten onrechte opgeteld bij het aandeel stallen met een additionele techniek (en emissie) voor mestbewerking/-opslag. Bij de berekening van de fijnstofemissie in 2019 uit stallen van guste en dragende zeugen was een type biologische wasser ten onrechte als chemische wasser gerekend.

Voor melkgeiten is nu ook voor fijnstof rekening gehouden met luchtwassers vanaf 2019.

Voor sommige aanwezige voorzieningen is niet bekend hoe deze zijn geschakeld op het bedrijf. Dit kan voor het totale rendement soms verschil maken. Hiervoor zijn arbitraire keuzes gemaakt in het rekenschema van Infomil (combistof). Ten slotte is voor stoffilters met een rendement van 1-99% gerekend met 50% reductie.

In bijlage 33 is een overzicht opgenomen van de aandelen van de stalsystemen (B33.1) en een overzicht van de emissiefactoren voor PM₁₀ en PM_{2,5} (B33.2). In Van Bruggen et al. (2017b) is de herkomst van de emissiefactoren toegelicht.

Voor emissies die ontstaan tijdens de teelt van gewassen worden default emissiefactoren gebruikt uit het EMEP/EEA *air pollutant emission inventory guidebook* (EEA, 2019). De fijnstofemissies uit andere bronnen (hooien en het gebruik van krachtvoer, kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen) zijn geschat op basis van de studie van Chardon en Van der Hoek (2002). Tabel 7.1 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 7.1 Emissiefactoren voor fijnstof van gewassen en geschatte totale emissie voor andere bronnen / Emission factors for particulate matter from crops and added estimates for other sources.

Gewassen en andere bronnen/Crops and other sources	PM ₁₀	PM _{2,5}
Emissiefactor (kg/ha/j) / Emission factor (kg/ha/y)		
Tarwe / Wheat	1,49	0,212
Gerst / Barley	1,25	0,168
Rogge / Rye	1,15	0,149
Haver / Oats	1,78	0,251
Overige gewassen / Other crops	0,25	0,015
Geschatte emissie in Nederland (ton/jaar) / Estimated emission in the Netherlands (ton/year)		
Hooi / Hay	6,0	1,2
Krachtvoer / Concentrates	90,0	18,0
Kunstmest / Fertilisers	105,0	21,0
Bestrijdingsmiddelen / Pesticides	125,0	25,0

Bronnen / Sources: EEA (2019), Chardon en/and Van der Hoek (2002)

8 Emissie van CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum

Kalksteen (CaCO₃) en dolomiet (CaMg(CO₃)₂) worden als kalkmeststoffen gebruikt om verzuring van de bodem tegen te gaan. Na toediening aan de bodem wordt de kalk in de loop van de tijd omgezet in CO₂. Bij het gebruik van ureum (CH₄N₂O) als stikstofmeststof komt de CO₂ die werd vastgelegd tijdens de productie van ureum weer vrij. Alle NPK-, NP- en NK-stikstofmeststoffen, waarvan de stikstofvorm voor 50% of meer uit ureum bestaat, zijn ingedeeld als ureummeststof. Dit betekent wel dat de CO₂-emissie uit ureum enigszins wordt overschat. De methode voor de berekening van CO₂-emissie als gevolg van het gebruik van kalkmeststoffen en ureum is beschreven in Van der Zee et al. (2023).

Het verbruik van kalkmeststoffen en ureum is gebaseerd op databronnen van Wageningen Economic Research. Tot en met 2015 zijn de cijfers afkomstig van een inventarisatie bij fabrikanten en de groothandel in kunstmest en kalkmeststoffen en vanaf 2016 van het Bedrijveninformatienet (BIN), zie ook bijlage 4 in Van Bruggen et al. (2019).

Voorlopige cijfers over het gebruik van kalkmeststoffen en ureum in 2020 zijn vervangen door definitieve cijfers. De cijfers van 2021 zijn voorlopige cijfers.

Voor de berekening van de CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum worden vaste emissiefactoren gebruikt van 0,440 kg CO₂ per kg kalksteen, 0,477 kg CO₂ per kg dolomiet en 0,733 kg CO₂ per kg ureum (IPCC, 2006).

Het verbruik van kalkmeststoffen en ureum is opgenomen in bijlage 34.

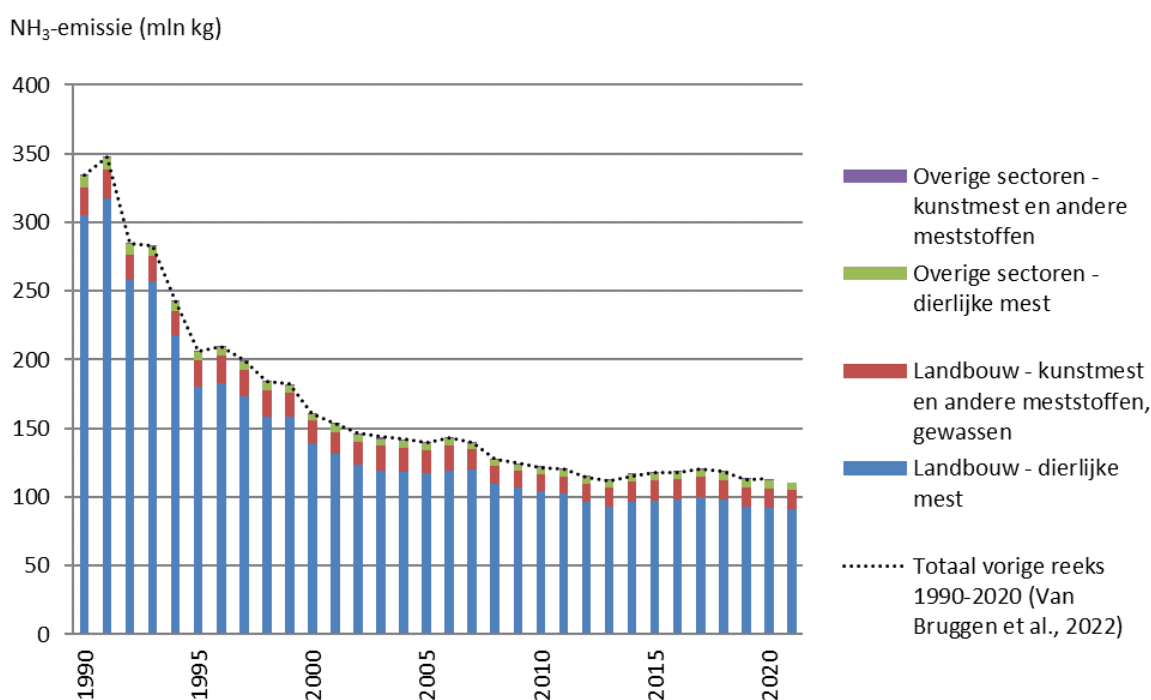
9 Resultaten van de emissieberekeningen met NEMA

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de NEMA-berekeningen getoond voor achtereenvolgens NH₃, N₂O, NO, CH₄, NMVOS, fijnstof en CO₂ uit kalkmeststoffen en ureum. De belangrijkste verschillen tussen 2020 en 2021 worden besproken. Daarnaast worden de belangrijkste verschillen tussen de nieuwe tijdreeks en de vorige reeks benoemd. Voor alle stoffen is de splitsing gemaakt tussen de sector Landbouw en landbouwgerelateerde activiteiten bij overige sectoren zoals hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen.

In de tabellen zijn het eerste jaar van de tijdreeks, het jaar waarin de meeste emissies afvlakken, en de laatste twee jaar weergegeven. Voor gedetailleerde resultaten van de gehele tijdreeks wordt verwezen naar Emissieregistratie.nl.

9.1 NH₃-emissies

Figuur 9.1 toont de emissie van NH₃ uit de landbouw en uit overige sectoren (hobbybedrijven en particulieren en door het gebruik van mest op natuurterreinen) voor de periode 1990-2021. De emissie is uitgesplitst naar emissiebron: dierlijke mest, kunstmest (inclusief spuiwater) en andere meststoffen (zuiveringsslib en compost) en gewassen (afrijpende gewassen en gewasresten).



Figuur 9.1 Ammoniakemissie uit dierlijke mest, kunstmest en andere meststoffen, gewasresten en afrijping van gewassen in de landbouw en uit het gebruik van meststoffen door hobbybedrijven en particulieren en door het gebruik van dierlijke mest op natuurterreinen (mIn. kg NH₃) / Ammonia emissions from livestock manure, artificial fertiliser and other fertilisers, crop residues and ripening crops in agriculture and from the use of fertilisers by hobby farms and private parties and from the use of manure in nature areas (mIn. kg NH₃).

In tabel 9.1 is voor enkele jaren de NH₃-emissie 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. Verder staan in de tabel de emissies die plaatsvinden buiten de

landbouw door productie en gebruik van dierlijke mest, kunstmest en compost door hobbybedrijven en particulieren en de emissie in natuurterreinen door begrazing met vee van landbouwbedrijven en door enig gebruik van mest van landbouwbedrijven in natuurterreinen.

Tabel 9.1 Ammoniakemissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen binnen en buiten de landbouw (mln. kg NH₃/jaar) / Ammonia emissions from livestock manure and fertiliser inside and outside agriculture (mln. kg NH₃/year).

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2020		2021
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
LANDBOUW / AGRICULTURE							
Rundvee / Cattle	166,1	166,1	52,6	53,3	58,9	58,5	56,2
Stal en opslag / Housing and storage	33,4	33,4	27,1	27,0	32,7	32,3	30,4
Weiden / Grazing	13,2	13,2	1,7	1,8	1,1	1,2	1,0
Mesttoediening / Manure application	119,5	119,5	23,7	24,4	24,9	24,9	24,6
Mestbewerking / Manure treatment	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Schape, geiten, paarden en ezels / Sheep, goats, horses, mules and asses							
Schape, geiten, paarden en ezels / Sheep, goats, horses, mules and asses	4,3	4,3	2,9	2,9	4,3	4,3	4,3
Stal en opslag / Housing and storage	1,0	1,0	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5
Weiden / Grazing	1,8	1,8	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Mesttoediening / Manure application	1,5	1,5	1,4	1,4	2,4	2,4	2,4
Varkens / Pigs							
Varkens / Pigs	100,1	100,1	33,4	33,5	17,9	17,4	17,3
Stal en opslag / Housing and storage	49,2	49,2	26,8	26,8	12,5	12,5	12,0
Mesttoediening / Manure application	50,9	50,9	6,5	6,5	4,3	3,8	4,2
Mestbewerking / Manure treatment	0,0	0,0	0,2	0,2	1,1	1,1	1,1
Pluimvee, konijnen en pelsdieren / Poultry, rabbits and fur-bearing animals							
Pluimvee, konijnen en pelsdieren / Poultry, rabbits and fur-bearing animals	34,3	34,3	15,0	15,0	12,2	12,3	13,0
Stal en opslag / Housing and storage	14,3	14,3	14,0	14,0	11,6	11,7	11,5
Mesttoediening / Manure application	20,0	20,0	0,9	0,9	0,5	0,5	1,5
Mestbewerking / Manure treatment	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Totaal dierlijke mest landbouw / Total livestock manure agriculture							
Totaal dierlijke mest landbouw / Total livestock manure agriculture	304,8	304,8	104,0	104,7	93,2	92,4	90,8
Stal en opslag / Housing and storage	97,9	97,9	69,0	69,0	58,3	58,0	55,4
Weiden / Grazing	15,0	15,0	2,1	2,1	1,5	1,5	1,3
Mesttoediening / Manure application	191,8	191,8	32,5	33,3	32,0	31,5	32,7
Mestbewerking / Manure treatment	0,0	0,0	0,4	0,4	1,4	1,4	1,4
Kunstmest inclusief spuiwater luchtwassers / Fertiliser including effluent from air scrubbers	13,2	13,2	7,6	7,6	9,2	9,3	9,5
Zuiveringsslib en compost / Sewage sludge and compost	1,6	1,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Afrijping gewassen en gewasresten / Ripening crops and crop residues	5,8	5,8	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Totaal landbouw / Total agriculture	325,3	325,3	116,2	116,9	107,0	106,2	104,9
(KUNST)MEST IN ANDERE SECTOREN / ARTIFICIAL FERTILISERS AND MANURE IN OTHER SECTORS							
Hobbybedrijven en particulieren / Hobby farms and private parties	8,6	8,6	4,3	4,4	5,1	5,1	5,0
Stal en opslag / Housing and storage	1,3	1,3	1,2	1,2	1,6	1,6	1,6
Weiden / Grazing	0,7	0,7	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3
Mesttoediening / Manure application	6,6	6,6	2,9	2,9	3,1	3,1	3,1
Natuurterreinen / Nature areas	0,0	0,0	0,4	0,4	0,6	0,6	0,5

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2020		2021
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
Totaal dierlijke mest andere sectoren / Total livestock manure other sectors	8,6	8,6	4,7	4,8	5,7	5,7	5,5
Kunstmest / Fertiliser	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Compost / Compost	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Totaal andere sectoren / Total other sectors	9,2	9,2	5,4	5,4	6,4	6,4	6,3
Totaal landbouw en andere sectoren / Total agriculture and other sectors	334,5	334,5	121,6	122,4	113,4	112,6	111,1

¹⁾ Tijdreeks 1990-2020 / Time series 1990-2020 in Van Bruggen *et al.* (2022)

²⁾ Tijdreeks 1990-2021 in dit rapport / Time series 1990-2021 in this report

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Veranderingen in het niveau van de NH₃-emissie in de nieuwe reeks ten opzichte van de vorige reeks vloeien met name voort uit de nieuwe verdeling van mest over grasland en bouwland (paragraaf 2.11), de tijdreekscorrectie van de TAN-excretie van melkkoeien (paragraaf 2.3) en het gebruik van definitieve cijfers over het gebruik van kunstmest en zuiveringsslib en compost in 2020.

Verschillen tussen 2020 en 2021 in de huidige reeks

De totale NH₃-emissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen bij landbouwbedrijven, hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen in 2021 bedroeg 111,1 miljoen kg, een daling van 1,5 miljoen kg ten opzichte van 2020.

Landbouw

De totale NH₃-emissie van landbouwbedrijven is gedaald van 106,2 miljoen kg in 2020 tot 104,9 miljoen kg in 2021. De N-excretie van de veestapel daalde van 489 naar 471 miljoen kg N. De belangrijkste oorzaak voor deze daling is het lagere N-gehalte van graskuil. Daarnaast daalde ook de N-excretie van varkens en pluimvee door afname van het aantal dieren. Het houden van pelsdieren is met ingang van 2021 verboden (CBS, 2022). Vergeleken met 2020 nam in 2021 de emissie uit stallen af met 2,6 miljoen kg. De NH₃-emissie bij mest toedienen nam toe met 1,2 miljoen kg doordat meer mest is toegediend op grasland en beteeld bouwland met gemiddeld hogere emissiefactoren dan bij toediening op onbeteeld bouwland.

Hobbybedrijven, particulieren en natuurterreinen

De (kunst)mestgerelateerde NH₃-emissie die niet op landbouwbedrijven plaatsvindt, bestaat uit een aantal bronnen. In de eerste plaats gebruiken hobbybedrijven en particulieren dierlijke mest en kunstmest. Daarnaast komt een groot deel van de paarden, pony's, ezels en schapen voor op hobbybedrijven en bij particulieren. Ten slotte vindt ook emissie plaats in natuurterreinen door begrazing met vee van landbouwbedrijven en door een geringe toediening van mest van landbouwbedrijven op natuurterrein.

De NH₃-emissie van hobbybedrijven en van mestafzet bij particulieren en op natuurterreinen daalde licht: van 6,4 miljoen kg in 2020 tot 6,3 miljoen kg in 2021.

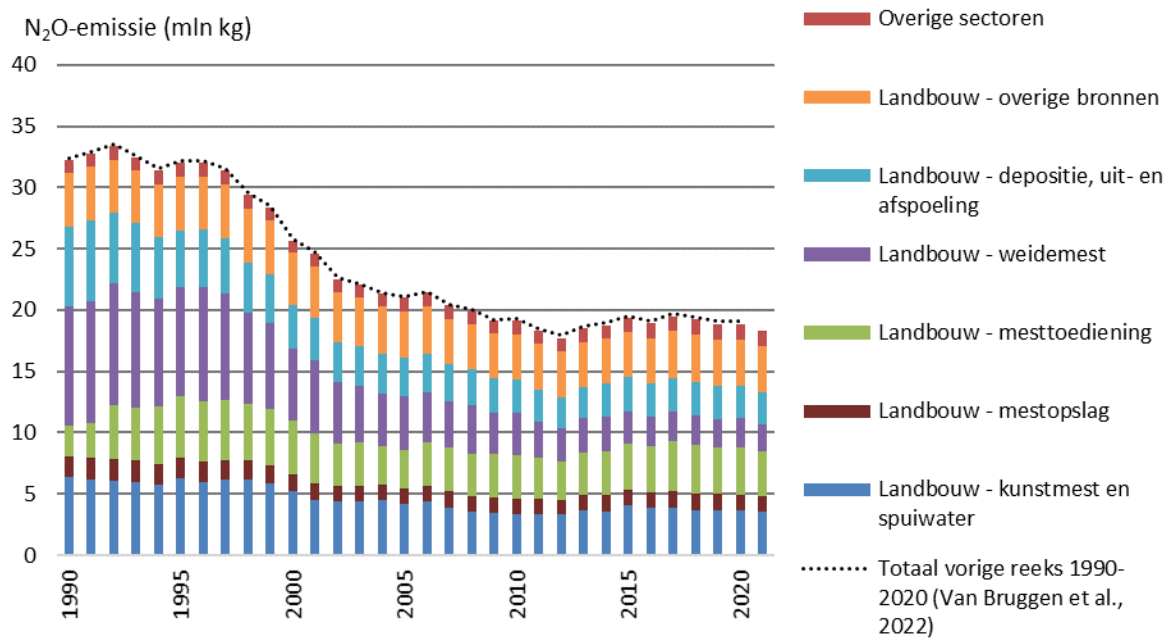
Emissietrend 1990-2021

Sinds 1990 is de NH₃-emissie uit dierlijke mest, kunstmest en overige bronnen met twee derde gedaald door een lagere stikstofexcretie van landbouwhuisdieren, het gebruik van emissiearme toedieningstechnieken, emissiearme huisvesting, het afdekken van mestopslagen en een verminderd kunstmestgebruik. In de laatste tien jaar is de NH₃-emissie gedaald met ruim 9 miljoen kg (8%).

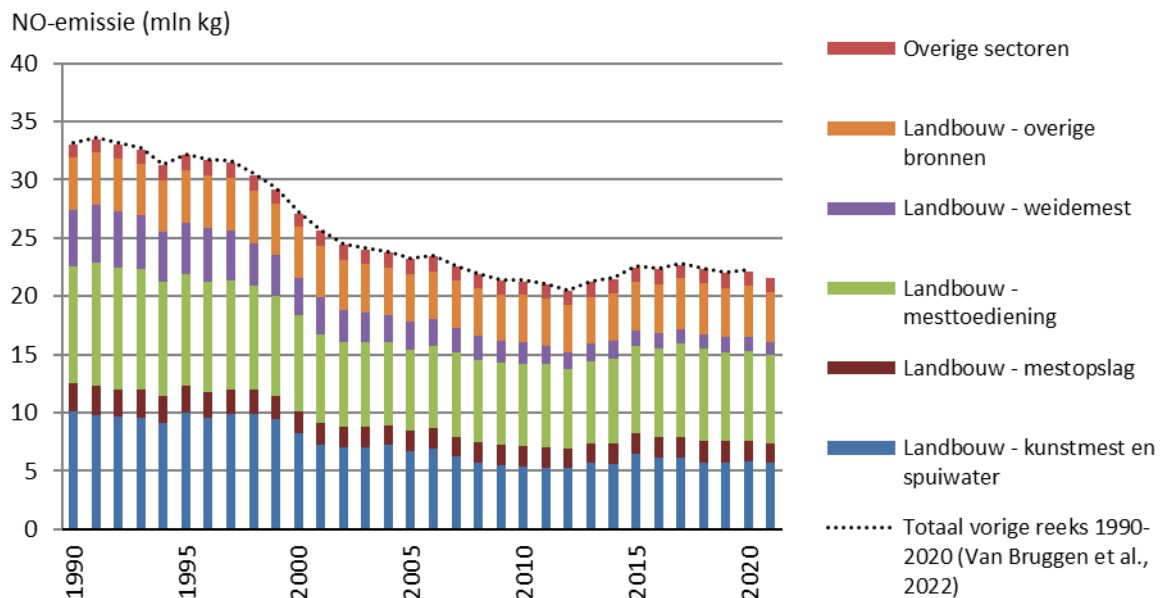
9.2 N₂O- en NO-emissies

Figuur 9.2 toont de directe en indirecte emissie van N₂O in de landbouw en de landbouwgerelateerde emissie van overige sectoren, zoals hobbybedrijven, particulieren en de emissie door het gebruik van

mest op natuurterreinen. De overige N₂O-emissiebronnen in de landbouw bestaan uit organische bodems, gewasresten, mestbewerking en het gebruik van zuiveringslib en compost. In figuur 9.3 is de NO-emissie door landbouwkundige activiteiten weergegeven.



Figuur 9.2 Directe en indirecte lachgasemissie in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven, particulieren en in natuurterreinen (mln. kg N₂O/jaar) / Direct and indirect nitrous oxide emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms, private parties and in nature areas (mln. kg N₂O/year).



Figuur 9.3 Emissie van stikstofoxide in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten in overige sectoren, zoals hobbybedrijven, particulieren en in natuurterreinen (mln. kg NO) / Nitric oxide emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms, private parties and in nature areas (mln. kg NO).

In tabel 9.2 is voor enkele jaren een overzicht van de N₂O-emissie gegeven van de vorige en de huidige reeks. In tabel 9.3 is dit gedaan voor de NO-emissie.

Tabel 9.2 Directe en indirecte lachgasemissie in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven, particulieren en in natuurterreinen (mln. kg N₂O/jaar) / Direct and indirect nitrous oxide emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms, private parties and in nature areas (mln. kg N₂O/year).

Emissiebron/Emission source	1990		2010		2020		2021
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
Landbouw / Agriculture:							
Mestopslag / Manure storage	1,8	1,7	1,4	1,3	1,4	1,3	1,2
Toediening van dierlijke mest / Application of livestock manure	2,5	2,5	3,7	3,5	3,9	3,9	3,7
Weidemest van graasdieren / Manure from grazing livestock	10,2	9,7	3,9	3,4	3,0	2,3	2,2
Toediening van kunstmest / Application of fertiliser	6,6	6,4	3,6	3,3	4,0	3,6	3,6
Gebruik zuiveringsslib / Application of sewage sludge	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gebruik van compost / Application of compost	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
Gewasresten / Crop residues	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Graslandvernieuwing / Pasture renewal	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Organische bodems / Organic soils	2,9	2,8	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2
Indirect door atmosferische depositie / Indirect from atmospheric deposition	4,6	4,4	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5
Indirect door N-uit- en -afspoeling / Indirect from leaching and run-off	2,1	2,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1
Mestbewerking / Manure treatment	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
Overige sectoren / Other sectors		1,0		1,1		1,2	1,2
Totaal / Total	32,4	32,2	19,3	19,1	19,1	18,8	18,3

¹⁾ Tijdreeks 1990-2020 zonder onderscheid tussen landbouw en overige sectoren in Van Bruggen et al. (2022) / Time series 1990-2020 without distinction between agriculture and other sectors in Van Bruggen et al. (2022).

²⁾ Tijdreeks 1990-2021 in dit rapport / Time series 1990-2021 in this report

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Tabel 9.3 Stikstofemissie in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten in overige sectoren, zoals hobbybedrijven, particulieren en in natuurterreinen (mln. kg NO/jaar) / Nitrogen monoxide emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms, private parties and in nature areas (mln. kg NO/year).

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2020		2021
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
Landbouw / Agriculture:							
Mestopslag / Manure storage	2,4	2,3	1,8	1,8	1,9	1,8	1,7
Toediening van kunstmest / Application of fertiliser	10,6	10,2	5,7	5,3	6,3	5,8	5,7
Toediening van dierlijke mest / Application of livestock manure	10,4	10,0	7,5	7,1	8,1	7,7	7,5
Weidemest van graasdieren / Manure from grazing livestock	5,0	4,8	2,1	1,8	1,6	1,2	1,2
Toediening van zuiveringsslib en compost / Application of sewage sludge and compost	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Gewasresten en graslandvernieuwing / Crop residues and pasture renewal	2,1	2,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Organische bodems / Organic soils	2,4	2,3	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8
Mestbewerking / Manure treatment	0,1	0,1	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6
Overige sectoren / Other sectors		1,1		1,1		1,2	1,2
Totaal / Total	33,2	33,1	21,4	21,3	22,3	22,1	21,6

¹⁾ Tijdreeks 1990-2020 zonder onderscheid tussen landbouw en overige sectoren in Van Bruggen et al. (2022) / Time series 1990-2020 without distinction between agriculture and other sectors in Van Bruggen et al. (2022).

²⁾ Tijdreeks 1990-2021 in dit rapport / Time series 1990-2021 in this report

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Veranderingen in het niveau van de N₂O-emissie in de nieuwe reeks ten opzichte van de vorige reeks vloeien met name voort uit de vermindering van het areaal organische bodems (paragraaf 3.4), het gebruik van nieuwe cijfers voor de verdeling van mest over grasland en bouwland (paragraaf 2.11) en het gebruik van definitieve cijfers over het kunstmestgebruik in 2020 (paragraaf 3.1). Veranderingen in het niveau van de NO-emissie in de nieuwe reeks ten opzichte van de vorige reeks vloeien met name voort uit het gebruik van definitieve cijfers over het kunstmestgebruik in 2020 (paragraaf 3.1). De cijfers per emissiebron in tabel 9.2 en tabel 9.3 van de nieuwe tijdreeks kunnen door de afsplitsing van landbouwgerelateerde activiteiten bij overige sectoren verschillen van de cijfers in de vorige reeks.

Verschillen tussen 2020 en 2021 in de huidige reeks

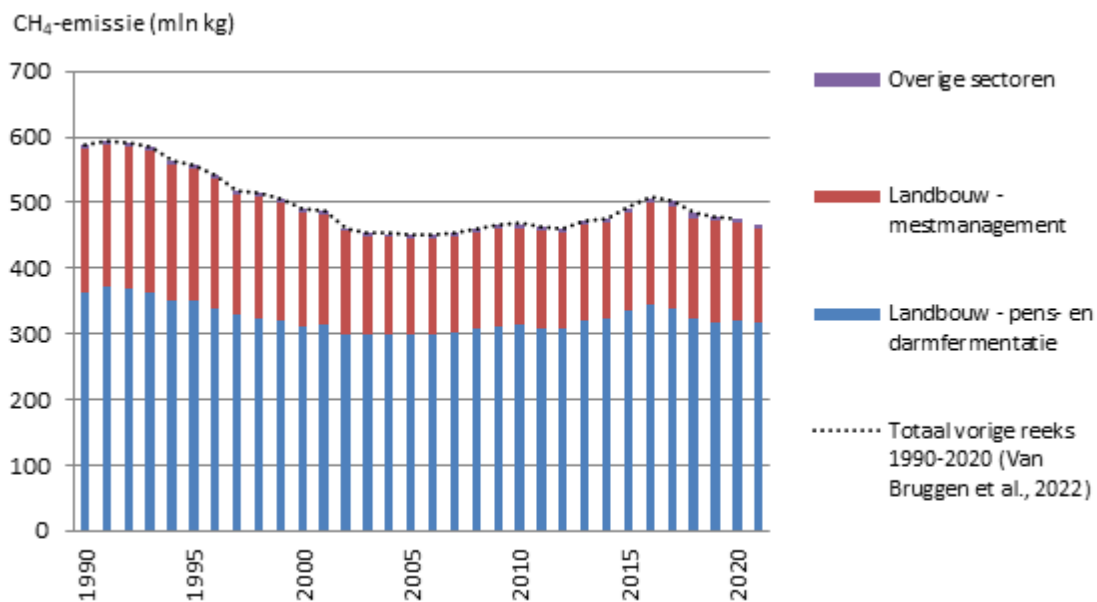
De N₂O-emissie daalde van 18,8 miljoen kg in 2020 naar 18,3 miljoen kg in 2021 en de NO-emissie daalde van 22,1 naar 21,6 miljoen kg, voornamelijk door de gedaalde N-excretie van de veestapel. De NO-emissie daalde van 22,1 miljoen kg in 2020 naar 21,6 miljoen kg in 2021. Net als bij de N₂O-emissie is ook hier de gedaalde N-excretie de belangrijkste oorzaak.

Emissietrend 1990-2021

Sinds 1990 daalden de emissies van N₂O en NO met 43% respectievelijk 35%. De belangrijkste oorzaak voor deze dalingen is de teruggang in beweiding. De afname van de N₂O- en NO-emissie is minder sterk dan de afname van de NH₃-emissie. De verklaring hiervoor is dat de N₂O-emissie bij NH₃-emissiearme mesttoediening toeneemt. Daarnaast verlaagt NH₃-emissiearme huisvesting alleen de stalemissie van NH₃, maar niet die van N₂O en NO. Een betere benutting van de stikstof in dierlijke mest door emissiearme mesttoediening, een betere verdeling van dierlijke mest over Nederland door aanscherping van bemestingsnormen en door de verschuiving van mesttoediening van de herfst naar het voorjaar, leidde tot een daling van het kunstmestgebruik, waardoor de N₂O-emissie en NO-emissie uit kunstmest zijn gedaald.

9.3 CH₄-emissies

In figuur 9.4 is de totale CH₄-emissie weergegeven door mestmanagement en pens- en darmfermentatie in de landbouw en door het hobbymatig houden van dieren bij overige sectoren.



Figuur 9.4 Methaanemissie in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven en particulieren (mln. kg CH₄/jaar) / Methane emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms and private parties (mln. kg CH₄/year).

In tabel 9.4 is voor enkele jaren een overzicht gegeven van CH₄-emissies door pens- en darmfermentatie en mestmanagement.

Tabel 9.4 Methaanemissie in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven en particulieren (mln. kg CH₄/jaar) / Methane emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms and private parties (mln. kg CH₄/year).

	1990		2010		2020		2021	
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)	
Pens- en darmfermentatie / Enteric fermentation								
Landbouw / Agriculture:								
Melkkoeien NoordWest / Dairy cows NorthWest	94,3	94,3	79,5	79,3	93,2	93,0	91,0	
Melkkoeien ZuidOost / Dairy cows SouthEast	113,0	113,0	109,8	109,5	124,8	124,4	122,1	
Rundvee jongvee, vleeskalveren + stieren / Young stock, fattening calves and bulls	112,1	112,1	83,3	83,3	69,3	69,3	71,4	
Zoog- en weidekoeien / Suckling cows and female fatteners	8,4	8,4	9,0	9,0	4,5	4,5	4,3	
Schape / Sheep	13,6	13,6	9,0	9,0	7,6	7,1	6,9	
Geiten / Goats	0,3	0,3	1,8	1,8	3,2	3,2	3,2	
Paarden / Horses	6,7	1,3	7,9	2,5	7,4	1,6	1,7	
Varkens / Pigs	20,9	20,9	18,4	18,4	17,8	17,8	17,1	
Ezels / Mules	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Overige sectoren / Other sectors		5,4		5,4		6,3	6,2	
Totaal pens- en darmfermentatie / Total enteric fermentation	369,3	369,3	318,7	318,2	327,8	327,2	324,0	
Mestmanagement / Manure management								
Landbouw / Agriculture:								
Rundvee, mestopslag / Cattle, manure storage	62,4	62,4	68,1	68,1	75,2	75,2	75,6	
Schape, mestopslag / Sheep, manure storage	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Geiten, mestopslag / Goats, manure storage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	
Paarden, mestopslag / Horses, manure storage	0,4	0,1	0,5	0,1	0,4	0,1	0,1	
Ezels, mestopslag / Mules, manure storage	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Varkens, mestopslag / Pigs, manure storage	134,7	134,7	73,3	73,3	53,3	53,3	48,2	
Pluimvee, mestopslag / Poultry, manure storage	17,2	17,2	3,0	3,0	2,6	2,6	2,5	
Konijnen en pelsdieren, mestopslag / Rabbits and fur-bearing animals, manure storage	0,4	0,4	0,7	0,7	0,3	0,3	0,0	
Weidemest van graasdieren / Manure from grazing	2,3	2,1	1,4	1,3	1,0	0,9	0,8	
Mestbewerking / Manure processing	0,0	0,0	2,2	2,2	15,9	15,9	15,7	
Overige sectoren / Other sectors		0,5		0,5		0,5	0,5	
Totaal mestmanagement / Total manure management	217,6	217,6	149,2	149,2	148,9	148,9	143,6	
Totaal / Total	586,9	586,9	467,9	467,4	476,7	476,1	467,6	

¹⁾ Tijdreeks 1990-2020 zonder onderscheid tussen landbouw en overige sectoren in Van Bruggen et al. (2022) / Time series 1990-2020 without distinction between agriculture and other sectors in Van Bruggen et al. (2022)

²⁾ Tijdreeks 1990-2021 in dit rapport / Time series 1990-2021 in this report

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Veranderingen in het niveau van de CH₄-emissie uit pens- en darmfermentatie in de nieuwe reeks zijn het resultaat van de correctie van de eenheid waarin krachtvoer is opgegeven in het rantsoen van melkvee (paragraaf 2.3). De cijfers per emissiebron in tabel 9.4 van de nieuwe tijdreeks kunnen door de afsplitsing van landbouwgerelateerde activiteiten bij overige sectoren verschillen van de cijfers in de vorige reeks.

Verschillen tussen 2020 en 2021 in de huidige reeks

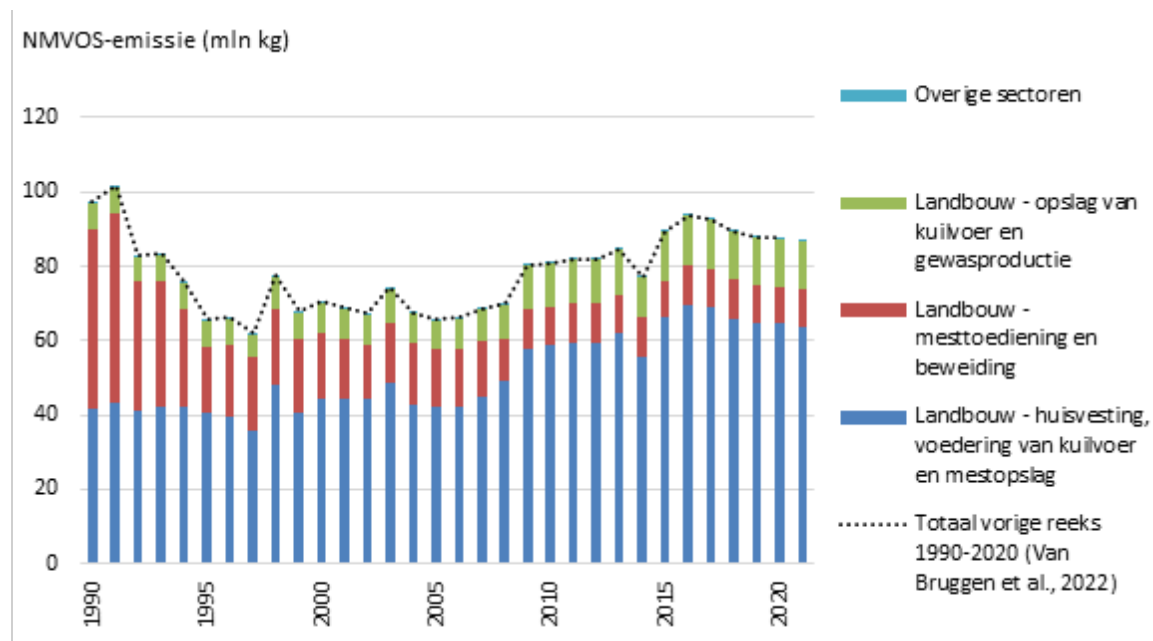
De totale CH₄-emissie daalde van 476,1 miljoen kg in 2020 tot 467,6 miljoen kg in 2021. De CH₄-emissie uit pens- en darmfermentatie daalde door een daling van het aantal dieren in de melkveehouderij en een daling van het aantal varkens. Ook nam de emissie uit mestopslag af door de daling van het aantal varkens.

Emissietrend 1990-2021

Tussen 1990 en 2021 daalde de CH₄-emissie met 20%, wat verklaard kan worden door een afname van het aantal runderen en varkens en hogere voeder-efficiënties van melkvee ten opzichte van 1990. Daarnaast nam bij varkens de excretie van organische stof per dier sterk af en daarmee de CH₄-emissie uit de mestopslag. Voor mestmanagement geldt dat er bij rundvee een verschuiving heeft plaatsgevonden van weidemest naar de productie van drijfmest in de stal. Omdat drijfmest een veel hogere CH₄-emissie heeft dan weidemest, neemt bij afnemende beweiding de emissie per saldo toe. Bij leghennen heeft een daling van de CH₄-emissie plaatsgevonden, doordat gedurende de tijdreeks batterijsystemen met natte mest volledig zijn vervangen door huisvesting met vaste mest.

9.4 NMVOS-emissies

In figuur 9.5 is de emissie van NMVOS weergegeven. In de eerste helft van de jaren negentig daalt de emissie door de overgang naar emissiearme mesttoediening en lagere rundveeaantallen. Vanaf ongeveer 2005 neemt de emissie weer toe door een groter aandeel kuilvoer in het rantsoen van melkvee. In de periode 2014-2016 neemt de emissie toe door een toename van het aantal runderen en hogere producties. Vanaf 2017 daalt de emissie vooral door de krimp van de melkveestapel.



Figuur 9.5 NMVOS-emissie in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven en particulieren (mLn. kg/jaar) / NMVOC emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms and private parties (mLn. kg/year).

Tabel 9.5 geeft voor enkele jaren een overzicht van de NMVOS-emissie.

Tabel 9.5 NMVOS-emissie in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven en particulieren (mln. kg/jaar) / NMVOC emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms and private parties (mln. kg/year).

Emissiebron/Emission source	1990		2010		2020		2021
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
Landbouw / Agriculture:							
Huisvesting, voeding van kuilvoer en mestopslag / Housing, silage feeding and manure storage							
Rundvee / Cattle	29,4	29,4	48,3	48,3	54,1	54,1	53,9
Schapen, geiten, paarden en pony's, ezels / Sheep, goats, horses and ponies, mules and asses	0,4	0,2	0,6	0,4	0,9	0,7	0,7
Varkens / Pigs	5,9	5,9	3,6	3,6	3,4	3,4	3,1
Pluimvee, konijnen en pelsdieren / Poultry, rabbits and fur-bearing animals	6,1	6,1	6,7	6,7	6,4	6,4	6,0
Mesttoediening en beweiding / Manure application and grazing							
Rundvee / Cattle	31,7	31,7	7,6	7,9	7,4	7,5	7,7
Schapen, geiten, paarden en pony's, ezels / Sheep, goats, horses and ponies, mules and asses	0,4	0,2	0,4	0,2	0,5	0,3	0,3
Varkens / Pigs	7,7	7,7	1,2	1,2	1,4	1,2	1,3
Pluimvee, konijnen en pelsdieren / Poultry, rabbits and fur-bearing animals	9,1	9,1	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
Opslag van kuilvoer en gewasproductie / Silage storage and crop production	7,0	7,0	11,7	11,7	12,9	12,9	12,8
Overige sectoren / Other sectors		0,4		0,4		0,4	0,4
Totaal / Total	97,5	97,5	80,7	80,9	87,6	87,6	87,1

¹⁾ Tijdreeks 1990-2020 zonder onderscheid tussen landbouw en overige sectoren in Van Bruggen et al. (2022) / Time series 1990-2020 without distinction between agriculture and other sectors in Van Bruggen et al. (2022).

²⁾ Tijdreeks 1990-2021 in dit rapport / Time series 1990-2021 in this report

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Verschillen met de vorige reeks zijn verwaarloosbaar. De cijfers per emissiebron in tabel 9.5 van de nieuwe tijdreeks kunnen door de afsplitsing van landbouwgerelateerde activiteiten bij overige sectoren verschillen van de cijfers in de vorige reeks.

Verschillen tussen 2020 en 2021 in de huidige reeks

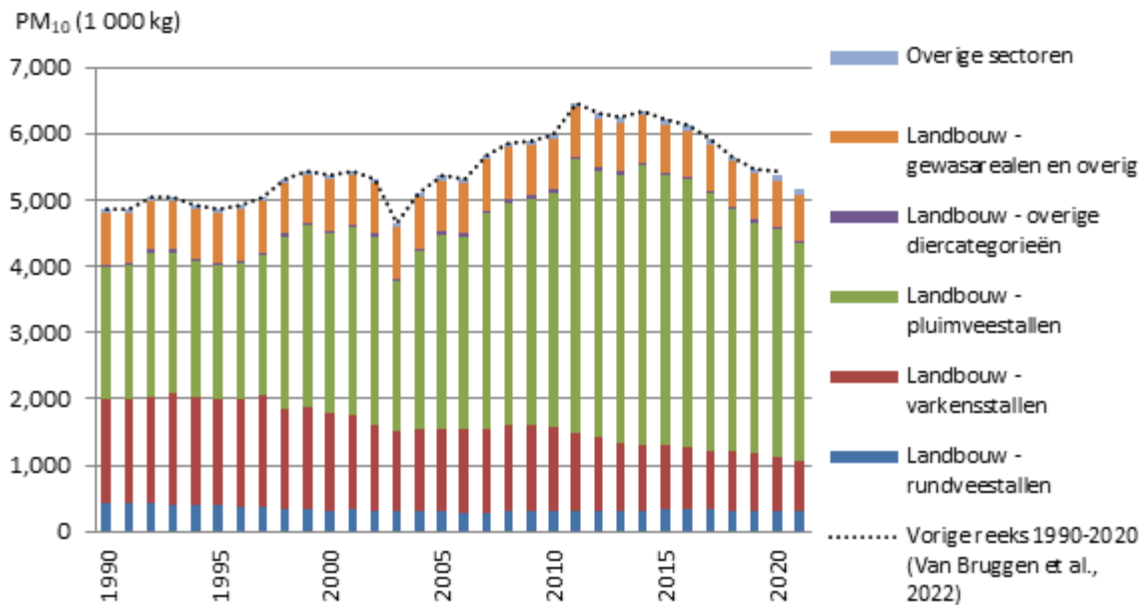
De totale NMVOS-emissie nam licht af van 87,6 miljoen kg in 2020 tot 87,1 miljoen kg in 2021. De daling trad op bij rundvee, varkens, pluimvee en pelsdieren door een afname van het aantal dieren.

Emissietrend 1990-2021

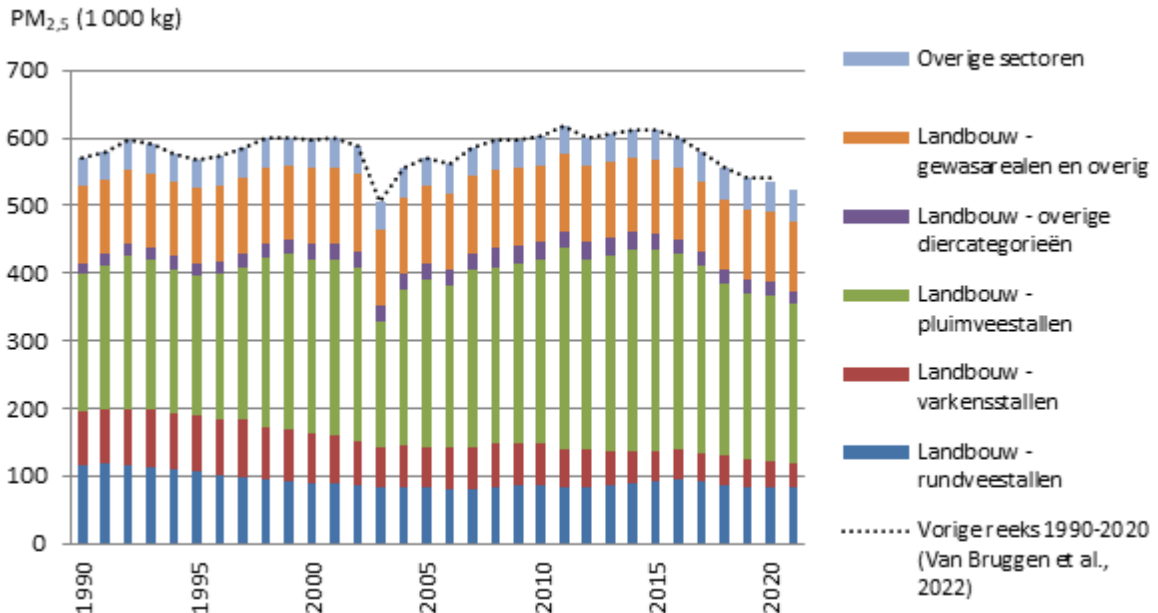
Vanaf 1990 is de NMVOS-emissie aanvankelijk gedaald, in lijn met lagere rundvee-aantallen. In de periode 2014-2017 was sprake van een stijging door een toename van het aantal runderen. Daarna daalde de emissie door de krimp van de melkveestapel.

9.5 Fijnstofemissies

In figuur 9.6 en 9.7 zijn de emissies van fijnstof PM₁₀ en PM_{2,5} weergegeven.



Figuur 9.6 Fijnstofemissie PM₁₀ in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven en particulieren (1.000 kg PM₁₀/jaar) / Particulate matter emissions PM₁₀ from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms and private parties (1,000 kg PM₁₀/year).



Figuur 9.7 Fijnstofemissie PM_{2,5} in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven en particulieren (1.000 kg PM_{2,5}/jaar) / Particulate matter PM_{2,5} emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms and private parties (1,000 kg PM_{2,5}/year).

Tabel 9.6 geeft voor een aantal jaren een overzicht van de fijnstofemissies (PM₁₀ en PM_{2,5}).

Tabel 9.6 Fijnstofemissies in de landbouw en door landbouwkundige activiteiten bij overige sectoren, zoals hobbybedrijven en particulieren (x 1.000 kg PM₁₀/jaar, PM_{2,5}/jaar) / Particulate matter emissions from agriculture and from agricultural activities in other sectors such as hobby farms and private parties (x 1,000 kg PM₁₀/year, PM_{2.5}/year).

Emissiebron / Emission source	1990		2010		2020		2021
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
PM₁₀							
Landbouw / Agriculture							
Huisvestingsystemen / Housing systems:							
rundvee en andere graasdieren / cattle and other grazing livestock	510	444	415	349	410	340	338
varkens / pigs	1.577	1.577	1.273	1.273	825	822	773
pluimvee, konijnen en pelsdieren / poultry, rabbits and fur-bearing animals	2.000	2.000	3.527	3.527	3.499	3.434	3.273
Krachtvoeraanvoer op het bedrijf / Concentrate supply to farms	90	90	90	90	90	90	90
Kunstmestaanvoer en verwerking op het bedrijf / Fertiliser supply to and use on farms	105	105	105	105	105	105	105
Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen / Application of plant protection products	125	125	125	125	125	125	125
Oogstwerkzaamheden van hooi en akkerbouwgewassen / Harvesting of hay and arable crops	444	444	436	436	375	375	376
Overige sectoren / Other sectors		66		66		71	71
Totaal / Total	4.851	4.851	5.970	5.970	5.428	5.361	5.151
PM_{2,5}							
Landbouw / Agriculture							
Huisvestingsystemen: / Housing systems:							
rundvee en andere graasdieren / cattle and other grazing livestock	170	128	150	108	146	101	101
varkens / pigs	81	81	62	62	39	39	36
pluimvee, konijnen en pelsdieren / poultry, rabbits and fur-bearing animals	206	206	277	277	251	247	235
Krachtvoeraanvoer op het bedrijf / Concentrate supply to farms	18	18	18	18	18	18	18
Kunstmestaanvoer en verwerking op het bedrijf / Fertiliser supply to and use on farms	21	21	21	21	21	21	21
Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen / Application of plant protection products	25	25	25	25	25	25	25
Oogstwerkzaamheden van hooi en akkerbouwgewassen / Harvesting of hay and arable crops	50	50	49	49	41	41	41
Overige sectoren / Other sectors		42		42		45	45
Totaal / Total	570	570	602	602	540	536	522

¹⁾ Tijdreeks 1990-2020 zonder onderscheid tussen landbouw en overige sectoren in Van Bruggen et al. (2022) / Time series 1990-2020 without distinction between agriculture and other sectors in Van Bruggen et al. (2022).

²⁾ Tijdreeks 1990-2021 in dit rapport / Time series 1990-2021 in this report

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

De verschillen tussen de nieuwe en de vorige reeks vloeien voort uit het gebruik van nieuwe gegevens over additionele technieken voor de verwijdering van fijnstof bij pluimvee waarbij gebruik is gemaakt van een rekenschema voor het rendement van (combinaties van) additionele technieken (hoofdstuk 7). De cijfers per emissiebron in tabel 9.6 van de nieuwe tijdreeks kunnen door de afsplitsing van landbouwerelateerde activiteiten bij overige sectoren verschillen van de cijfers in de vorige reeks.

Verschillen tussen 2020 en 2021 in de huidige reeks

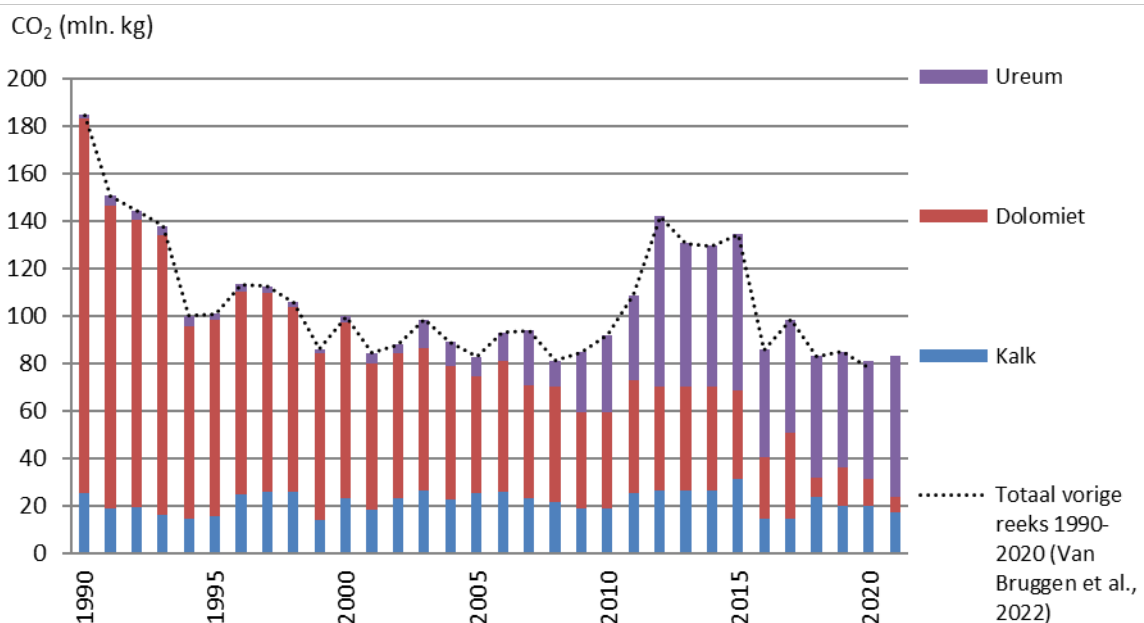
De emissie van fijnstof is in 2021 gedaald ten opzichte van 2020 door lagere dieraantallen en een toename van additionele voorzieningen voor de verwijdering van fijnstof.

Emissietrend 1990-2021

Ten opzichte van 1990 zijn de emissies van PM₁₀ ca. 6% hoger en die van PM_{2.5} ca. 8% lager. De emissie uit huisvesting van pluimvee is toegenomen door de vervanging van batterijhuisvesting met natte mest door huisvesting met vaste mest. De emissies uit huisvesting van rundvee en andere graasdieren zijn sinds 1990 over het algemeen gedaald, in overeenstemming met de lagere aantallen dieren. Uitzonderingen zijn vleeskalveren, geiten en paarden. De emissies uit varkensstallen daalden eveneens. Hier speelt de toenemende implementatie van luchtwassers een rol.

9.6 CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum

De CO₂-emissie door het gebruik van kalkmeststoffen en ureum steeg van 81,3 miljoen kg in 2020 tot 83,2 miljoen kg in 2021. Het cijfer van 2021 is nog een voorlopig cijfer.



Figuur 9.8 CO₂-emissie door het gebruik van kalkmeststoffen in de landbouw (mln. kg CO₂/jaar) / CO₂-emissions from the use of calcareous fertilizers in agriculture (mln. kg CO₂/year).

Tabel 9.7 CO₂-emissie in de landbouw door het gebruik van kalkmeststoffen (mln. kg CO₂/jaar) / CO₂-emissions in agriculture from the use of calcareous fertilizers (mln. kg CO₂/year)

	1990		2010		2020		2021
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	2)
CO ₂ -emissie / CO ₂ emission	184,7	184,7	92,0	92,0	78,2	81,3	83,2

¹⁾ Tijdreeks 1990-2020 / Time series 1990-2020 in Van Bruggen et al. (2022)

²⁾ Tijdreeks 1990-2021 in dit rapport / Time series 1990-2021 in this report

NB Verschillen tussen de tijdreeksen zijn het gevolg van herberekeningen / Differences between the time series are the result of recalculations.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige tijdreeks

Het voorlopige cijfer over het gebruik van kalkmeststoffen in 2020 is vervangen door het definitieve cijfer.

Emissietrend 1990-2021

Sinds 1990 daalde de CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en nam de CO₂-emissie uit ureum toe. Per saldo daalde de CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum met 55%, van 184,7 miljoen kg in 1990 naar 83,2 miljoen kg in 2021 (figuur 9.8 en tabel 9.7). Lagere stikstofoverschotten betekenen minder verzuring en dus minder behoefte aan kalk. Het verhogen van de N-efficiëntie leidt dus tot minder N₂O, minder NO, minder NH₃, minder CO₂ via ureummeststoffen en minder CO₂ via kalkmeststoffen.

10 Onzekerheidsanalyse en vergelijkbaarheid in de tijd

Onzekerheidsanalyse

Met behulp van onzekerheidsanalyses wordt een bandbreedte aangegeven waarbinnen de berekende emissies met een 95%-betrouwbaarheid (waarschijnlijkheid) zullen liggen. De onzekerheidsanalyses hebben betrekking op activiteitendata en emissiefactoren, maar niet op gehanteerde proces- en modelformuleringen. In deze onzekerheidsanalyses is de onzekerheid in naleving en handhaving niet of slechts deels meegenomen. Ook is nog geen rekening gehouden met de gewijzigde onzekerheid in de ammoniakemissie uit stallen met emissiearme vloeren en mestkelders.

Voor de methode van onzekerheidsberekening en de schattingen van de onzekerheden in activiteitendata en emissiefactoren van CH₄, N₂O, NO, NH₃, NMVOS, fijnstof en koolstofdioxide uit kalk-meststoffen wordt verwezen naar Van der Zee et al. (2023).

In Van der Zee et al. (2023) is het resultaat opgenomen van een onzekerheidsanalyse voor 2020 op de totale berekende NH₃-emissie (inclusief niet-landbouw) met de methode van *propagation of error*. Hiervoor is gebruikgemaakt van geactualiseerde onzekerheidsschattingen van de basisgegevens (CBS, 2012) en expert judgement (deels gebaseerd op variatie in emissiefactoren die zijn afgeleid uit metingen), zoals beschreven in Van der Zee et al. (2023).

De onzekerheidsschatting voor 2020 is ook van toepassing op 2021. Ten opzichte van de onzekerheidsschatting voor 2015 in Van der Zee et al. (2022) zijn onzekerheidsschattingen voor buiten de stal opgeslagen mest en mestbewerking toegevoegd.

In tabel 10.1 zijn onzekerheidspercentages uit Van der Zee et al. (2023) weergegeven per onderdeel en voor het totaal.

Tabel 10.1 Onzekerheidsschatting van met NEMA berekende emissies (%) / Uncertainty estimates of emissions calculated with NEMA (%).

Emissiebron/Emission source	NH ₃	N ₂ O	NO	CH ₄	NMVOC	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO ₂
Stallen / Housing	20					19	30	
Mestopslagen / Outside storage	57							
Stallen en mestopslagen / Housing and outside manure storage		152	39	21	152			
Mestbewerking / Manure treatment	29	74	74	32				
Landbouwbodems (totaal) / Agricultural soils (total)	25	37	87		104	125	94	18
waarvan / of which:								
toediening van dierlijke mest / application of livestock manure	31							
gebruik van kunstmest / fertiliser use	36							
beweiding / grazing	53							
Pens- en darmfermentatie / Enteric fermentation				11				
Totaal landbouw / Total agriculture	23	37	78	9	115	23	31	18
Buiten de landbouw / Outside agriculture	82		91		259	53	53	
Totaal alle bronnen / Total all sources	23	37	77	9	115	23	29	18

Bron / Source: Van der Zee et al. (2023)

De onzekerheden per deelsector zijn veelal hoger. Daarnaast zullen de onzekerheden op regionale en lokale schaal over het algemeen groter zijn, maar op dat schaalniveau doet NEMA geen uitspraken.

Vergelijkbaarheid in de tijd

De inwinning van basisgegevens verloopt voor een groot aantal jaren, soms tientallen jaren, op dezelfde manier en berekeningen worden voor de gehele tijdreeks op dezelfde wijze uitgevoerd, waardoor de vergelijkbaarheid in de tijd groot is. Wanneer wijzigingen in de rekenmethodiek en in de gebruikte data toegepast worden, gebeurt dat waar mogelijk voor de gehele emissiereeks vanaf 1990 en volgt een herberekening. Indien nodig wordt hierbij ook de onzekerheidsanalyse aangepast.

Literatuur

- 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. *Neth. J. Agric. Sci.* 54: 223-224. Wageningen UR, Wageningen.
- 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.
- Bannink, A., W. Spek, J. Dijkstra & L.B.J. Šebek (2018). A Tier 3 Method for enteric methane in dairy cows applied for fecal N digestibility in the ammonia inventory. *Frontiers in Sustainable Food Systems (Waste Management in Agroecosystems)* 2:66. doi: 10.3389/fsufs.2018.00066.
- Beurskens, A.G.C., J.M.G. Hol & G. Mol (2002). Onderzoek naar de ammoniak- en geuremissie van stallen LIII : stal voor vleeskalkoenen met frequente strooiselverwijdering. IMAG rapport 2002-14. Wageningen.
- Bouwman A.F., L.J.M. Bouman & N.H. Batjes (2002). Estimation of global NH₃ volatilization loss from synthetic fertilisers and animal manure applied to arable lands and grasslands. *Glob. Biogeochem. Cycl.* 16: 1024.
- Brunekreef, B., R.M. Harrison, N. Künzli, X. Querol, M.A Sutton, D.J.J. Heederik & T. Sigsgaard (2015). Reducing the health effect of particles from agriculture. *The Lancet, respiratory medicine* 3: 831-832.
- Bussink, D.W. (1996). Ammonia volatilization from intensively managed dairy pastures. PhD thesis Wageningen University.
- CBS (2012). Uncertainty analysis of mineral excretion and manure production. Statistics Netherlands, The Hague/Heerlen.
- CBS (2022). Dierlijke mest en mineralen 2021 (C. van Bruggen).
- Chardon, W.J. & K.W. van der Hoek (2002). Berekeningsmethode voor de emissie van fijnstof vanuit de landbouw. Alterra-rapport 682/RIVM-rapport 773004014. Alterra/RIVM, Wageningen/Bilthoven.
- De Koeijer, T.J., C.C. de Lauwere, H.H. Luesink & H. Prins (2018). Handelsverkeer in de mestmarkt: opties voor interventies. Rapport 2018-057. Wageningen Economic Research, 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.
- De Ruijter & Huijsmans (2019). A methodology for estimating the ammonia emission from crop residues at a national scale. *Atmospheric Environment*: 2: 100028. <https://doi.org/10.1016/j.aeaoa.2019.100028>
- EEA (2019). EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report doi:10.2800/293657. European Environment Agency, Copenhagen, Denemarken.
- Gerrits, W.J.J., J. Dijkstra & A. Bannink (2014). Methaanproductie bij witvleeskalveren. *Livestock Research Report* 813. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen.
- Goedhart, P.W., Mosquera, J., Huijsmans, J.F.M. (2020). Estimating ammonia emission after field application of manure by the integrated horizontal flux method: a comparison of concentration and wind speed profiles. *Soil Use and Management*, 36, 338– 350. <https://doi.org/10.1111/sum.12564>
- 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, Wageningen.

- 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., J.M.G. Hol & H.H. Ellen (2015). Beter leven en ammoniak. Livestock Research Report 799. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen.
- Groenestein, C.M., J. Mosquera & R.W. Melse (2016). Methaanemissie uit mest; Schatters voor biochemisch methaan potentieel (BMP) en methaanconversiefactor (MCF). Wageningen Livestock Research, Rapport 961.
- 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.
- Huijsmans, J.F.M., G.D. Vermeulen, J.M.G. Hol & P.W. Goedhart (2018). A model for estimating seasonal trends of ammonia emission from cattle manure applied to grassland in the Netherlands. *Atmospheric Environment* 173: 231-238.
- IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. *Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston H.S., L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara and K. Tanabe (eds.). Published: IGES, Japan.*
- Kros, H., J. van Os, J.C. Voogd, P. Groenendijk, C. van Bruggen, R. te Molder & G. Ros (2019). Ruimtelijke allocatie van mesttoediening en ammoniakemissie: beschrijving mestverdelingsmodule INITIATOR versie 5. Wageningen Environmental Research, rapport no. 2939).
- Kros, J., J.C.H. Voogd, J. van Os & L.J.J. Jeurissen (2021). INITIATOR Versie 5 - Status A; Beschrijving van de kwaliteitseisen ter verkrijging van het kwaliteitsniveau Status A. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 205. Wageningen-UR, Wageningen.
- 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.
- Lagerwerf, L.A., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2019). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, NMVOC, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA) – update 2019. WOt-technical report 148. The Statutory Research Tasks Unit for Nature and the Environment, Wageningen UR, Wageningen.
- Luesink, H.H., P.W. Blokland & J.N. Bosma (2011). Monitoring mestmarkt 2010. Achtergrond-documentatie. LEI-rapport 2011-048. LEI-Wageningen UR, Den Haag.
- Melse, R.W. & C.M. Groenestein (2016). Emissiefactoren mestbewerking. Inschatting van emissiefactoren van ammoniak, methaan en lachgas uit mestbewerking. Livestock Research Rapport 962. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Melse, R.W., G.M. Nijeboer & N.W.M. Ogink (2018a). Evaluatie geurverwijdering door luchtwassystemen bij stallen; Deel 2: Steekproef rendement luchtwassers in de praktijk. Rapport 1082. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Melse, R.W., P. Hoeksma & N.W.M. Ogink (2018b). Technische bovengrenzen van P₂O₅ gehalte dikke fractie na scheiding drijfmest met decanteercentrifuge: Verkennende studie – versie januari 2017. Rapport 1100. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Monteny, G.J., J. Huis in 't Veld, G. van Duinkerken, G. André & F. van der Schans (2001). Naar een jaarrond-emissie van ammoniak uit melkveestallen. IMAG, PV en CLM.
- 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.

-
- 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.
- Ogink, N.W.M., Mosquera, J., Hol, J.M.G. (2017). Protocol voor meting van ammoniakemissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij 2013a. Wageningen Livestock Research, Rapport 1032.
- Van Bruggen, C., M.J.C. de Bode, A.G. Evers, K.W. van der Hoek, H.H. Luesink & M.W. van Schijndel (2010). Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990-2008. Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers. CBS, Den Haag.
- 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., 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). 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 Bruggen, C., 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 fijnstof met het model NEMA. WOt-technical report 46. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2017a). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2014. Berekeningen met het model NEMA. WOt-technical report 90. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2017b). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2015. Berekeningen met het model NEMA. WOt-technical report 98. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.

- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof & J. Vonk (2018). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2016. Berekeningen met het model NEMA. WOt-technical report 119. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, G.L. Velthof & J. Vonk (2019). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2017. Berekeningen met het model NEMA. WOt-technical report 147. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, G.L. Velthof & J. Vonk (2020). Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2018. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOt-technical report 178.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, G.L. Velthof, J. Vonk & T. van der Zee (2021). Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2019. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOt-technical report 203.
- 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 & 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. RIVM/MNP, Bilthoven.
- Van der Zee, T.C., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, Lagerwerf, L.A., H.H. Luesink, G.L. Velthof & J. Vonk (2021). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, NMVOC, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ using the National Emission Model for Agriculture (NEMA) – update 2021. RIVM Report 2021-0008. RIVM, Bilthoven.
- Van der Zee, T.C., A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, Lagerwerf, L.A., H.H. Luesink & G.L. Velthof (2022). Methodology for the calculation of emissions from agriculture. Calculations for methane, ammonia, nitrous oxide, nitrogen oxides, non-methane volatile organic compounds, fine particles and carbon dioxide emissions using the National Emission Model for Agriculture (NEMA). RIVM Report 2022-0008. RIVM, Bilthoven.
- Van der Zee, T.C., A. Bleeker, C. van Bruggen, W. Bussink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H. Kros, Lagerwerf, L.A., K. Oltmer, M. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing & G.L. Velthof (2023). Methodology for the calculation of emissions from agriculture. Calculations for methane, ammonia, nitrous oxide, nitrogen oxides, non-methane volatile organic compounds, fine particles and carbon dioxide emissions using the National Emission Model for Agriculture (NEMA). RIVM report 2023-0041. RIVM, Bilthoven.
- Van Os, J., M.G.T.M. Bartholomeus, L.J.J. Jeurissen & C.G. van Reenen (2017). Rekenregels rundvee voor de Landbouwtelling; Verantwoording van het gebruik van het Identificatie & Registratiesysteem. WOt-technical report 91. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Van Os, J., L.J.J. Jeurissen & H.H. Ellen (2019). Rekenregels pluimvee voor de Landbouwtelling; Verantwoording van het gebruik van het Identificatie & Registratiesysteem. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 154.
- Van Os, J. (2020). Rekenregels schapen en geiten voor de Landbouwtelling; Verantwoording van het gebruik van het Identificatie & Registratiesysteem. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 185.
- 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. & 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: 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 (2016). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). WOT-technical report 53. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- Vonk, J., S.M. van der Sluis, A. Bannink, C. van Bruggen, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J.W.H. van der Kolk, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar & G.L. Velthof (2018). Methodology for estimating emissions from agriculture in the Netherlands – update 2018. Calculations of CH₄, NH₃, N₂O, NO_x, PM₁₀, PM_{2.5} and CO₂ with the National Emission Model for Agriculture (NEMA). WOT-technical report 115. WOT Natuur & Milieu, Wageningen UR, Wageningen.
- 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.
- Zom, R.L.G. & C.M. Groenestein (2015). Excretion of volatile solids by livestock to calculate methane production from manure. Paper TC-O_20 of the Proceedings of RAMIRAN 2015 – 16th International Conference on Rural-Urban Symbiosis, 8th – 10th September 2015, Hamburg, Germany.

Niet gepubliceerde bronnen

- Buisonjé, F.E. (2017). Persoonlijke mededeling. Wageningen Livestock Research.
- De Ruijter, F.J. & J.F.M. Huijsmans (2016). Ondergrondse delen van groenbemesters en afvoer van gewasresten. Interne notitie 13 juni 2016. Wageningen Plant Research, Wageningen.
- Groenestein, C.M. (2017). Persoonlijke mededeling. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Luesink, H.H. (2020). Persoonlijke mededeling. Wageningen Economic Research, Den Haag.
- Melse, R.W. (2017). Persoonlijke mededeling. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Scholtens (2015; 2017). Persoonlijke mededeling. Stichting Beter Leven keurmerk, Den Haag.
- Vaandrager, E. (2018; 2019; 2020; 2021). Persoonlijke mededeling. Stichting Beter Leven keurmerk, Den Haag.

Verantwoording

WOT-technical report: 242

Projectnummer: WOT-04-008-025.02 en WOT-04-008-031.01

De Emissieregistratie heeft tot doel om jaarlijks de emissies 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, de Balans van de Leefomgeving en internationale rapportages. Binnen de Emissieregistratie is de Taakgroep Landbouwemissies verantwoordelijk voor de emissies vanuit de landbouw. Belangrijke emissies zijn koolstofdioxide, ammoniak, fijnstof, lachgas en methaan. Het vastleggen van deze emissies is vooral belangrijk voor Nederland in het kader van de broeikasgasrapportages en de NEC (National Emission Ceiling).

Dit rapport is een verantwoording van de berekening van de emissies van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan, fijnstof, NMVOS en koolstofdioxide uit de landbouw in 1990-2021 met het rekenmodel NEMA. De emissiecijfers zijn gepubliceerd via de website www.emissieregistratie.nl. De berekeningen zijn uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de Taakgroep Landbouwemissies. Het conceptrapport is beoordeeld en goedgekeurd door de externe contactpersoon bij het Ministerie van LNV (Thara Rebergen) en door de themaleider binnen de unit WOT Natuur & Milieu, thema Agromilieu (Erwin van Boekel).

Akkoord extern contactpersoon

functie: Beleidsmedewerker Team Mest

naam: Tara Rhebergen

datum: 4 mei 2023

Akkoord intern contactpersoon

naam: Erwin van Boekel

datum: 6 juni 2023

Bijlage 1 Overzicht van wijzigingen in uitgangspunten

In deze bijlage is een overzicht opgenomen van de wijzigingen in uitgangspunten die jaarlijks in de tijdreeks zijn verwerkt. Voor meer informatie over de achtergrond en het effect van de wijzigingen wordt verwezen naar de afzonderlijke rapporten in de reeks 'Emissies naar lucht uit de landbouw'.

Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012 (Van Bruggen et al., 2014)

- Er wordt van uitgegaan dat er geen voorraadvorming of -onttrekking van mest plaatsvindt. De vorming van mestvoorraden sinds 2010 op basis van bevindingen in het project Monitoring mestmarkt zijn teruggedraaid, omdat gegevens over 2012 ontbreken en er grote onzekerheden zitten in de berekening van mestvoorraden in eerdere jaren.
- Op basis van nieuw onderzoek zijn de emissiefactoren voor huisvesting van melkvee aangepast. Op basis van dit onderzoek heeft de werkgroep NEMA door middel van interpolatie de emissiefactoren voor huisvesting van melkkoeien in de periode 2001-2007 verhoogd van 11,0 tot 13,0 kg NH₃ per dierplaats.
- Op basis van onderzoek naar het gebruik van luchtwassers zijn de implementatiegraden van luchtwassers gecorrigeerd voor geconstateerde tekortkomingen. Een deel van de luchtwassers bleek niet in werking te zijn of was niet aanwezig. Tot en met 2009 is de implementatiegraad van luchtwassers met 40% verlaagd en in 2010, 2011 en 2012 met respectievelijk 32%, 24% en 16%.
- Het spuiwater van luchtwassers wordt niet langer gezien als dierlijke mest, maar als kunstmest. Bij toediening wordt de gemiddelde emissiefactor voor ammoniak uit kunstmest toegepast.
- Berekening van ammoniakemissie uit mest van ouderdieren van vleeskalkoenen in 1999 is toegevoegd.

Emissies naar lucht uit de landbouw 1990-2013 (Van Bruggen et al., 2015)

In dit rapport zijn de eerder gepubliceerde cijfers gewijzigd als gevolg van de implementatie van nieuwe IPCC Guidelines (IPCC, 2006) en nieuwe wetenschappelijke inzichten. De volgende wijzigingen zijn doorgevoerd:

- Nieuwe, hogere ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van vleesvarkens;
- Nieuwe, hogere ammoniakemissiefactoren voor huisvesting van vleeskalveren;
- Splitsing van bouwland in onbeteeld en beteeld bouwland;
- Herziening, 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;
- Nieuwe methaanconversiefactoren (Y_m) voor rundvee uitgezonderd melkkoeien. Voor witvleeskalveren wordt een land-specifieke factor gebruikt en voor de overige runderen de nieuwe IPCC-defaultwaarde;
- Nieuwe berekening voor methaan uit mest op basis van berekende organischestof-excreties in plaats van mestvolumes en gemeten organischestofgehalte van mest.

Emissies naar lucht uit de landbouw 2014 (Van Bruggen et al., 2017a)

- Correctie van de berekening van de excretie van melkkoeien tijdens opstallen in het weideseizoen waarbij rekening wordt gehouden met de relatie tussen beweiding en staltype (dunne of vaste mest).
- Herziening van de jaarrondemissie voor ammoniak uit melkveestallen bij beweiding overdag.

- Correctie van de afzet (export) van pluimveemest buiten de landbouw wanneer de totale afzet buiten de landbouw groter is dan de mest in opslag.
- De implementatiegraden van mesttoediening in de Landbouwtelling van 2015 zijn toegepast vanaf 2008.
- Verhoging van de minimale emissiefactor voor ammoniak tijdens beweiding naar 4,0%
- Correctie van de bodembelasting met bovengronds toegediende vaste mest voor de berekening van de N₂O-emissie.
- Van enkele gewassen is de hoeveelheid N in gewasresten en de emissiefactor voor ammoniak uit gewasresten aangepast.
- Uitgangspunten in de berekeningen van de fijnstofemissies zijn aangepast.

Emissies naar lucht uit de landbouw 2015 (Van Bruggen et al., 2017b)

- In de berekening van mestafzet buiten de landbouw en bij de weergave van de resultaten is de categorie vleespluimvee nu gesplitst in vleeskuikens, eenden en kalkoenen. In enkele gevallen leidde dit tot kleine correcties in de afzet buiten de landbouw.
- Verwerking van nieuwe gegevens over de kunstmestafzet in 2013 en 2014.
- Splitsing van de ureumafzet over verschillende typen en toedieningswijzen, en differentiatie van emissiefactoren voor ureum-kunstmeststoffen.
- Nieuwe emissiefactor voor ammoniak bij gebruik van spuiwater van luchtwassers.
- Berekening van N₂O-emissie van ondergrondse gewasresten toegevoegd.
- Aanpassing van uitgangspunten in de berekeningen van de fijnstofemissies.

Emissies naar lucht uit de landbouw 2016 (Van Bruggen et al., 2018)

- Aandelen Totaal Ammoniakaal Stikstof (TAN) in de stikstofexcretie van rundvee;
- Emissiefactoren voor ammoniak per dierplaats uit pluimveestallen;
- Export van stikstof via producten van mestscheiding;
- Emissiefactoren voor mesttoediening op grasland;
- Afvoer van gewasresten van granen;
- Ammoniakemissie van gewasresten van groenbemesters;
- Graslandvernieuwing in 2015;
- Nieuwe bronnen van directe stikstofverliezen in de vorm van stikstofoxiden;
- Het areaal organische bodems;
- Methaanemissie uit pensfermentatie;
- Methaanemissie uit opgeslagen mest.

Emissies naar lucht uit de landbouw 2017 (Van Bruggen et al., 2019)

- Aantal dieren in de periode 2000-2004;
- Aandeel TAN in de N-excretie van rundvee en geiten;
- Huisvesting van vleesvarkens met het 'Beter Leven'-keurmerk;
- Emissiearme huisvesting eenden;
- Rendement van combiwassers;
- Emissies door mestbewerking en -verwerking;
- Graslandvernieuwing in 2016;
- Nieuwe bronnen (maai-verliezen) van directe stikstofverliezen in de vorm van stikstofoxiden;
- Oppervlakte organische bodems;
- Aanpassing organische stofexcretie varkens in 1997;
- Methaanemissie uit opgeslagen mest;
- Berekening van NMVOS;
- Fijnstofemissies schapen en pluimvee;
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen in 2016.

Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2018 (Van Bruggen et al. 2020)

- Kunstmestcijfers (paragraaf 3.1);
- Graslandvernieuwing in 2017 (paragraaf 3.3);
- Gewasresten (paragraaf 3.3);
- Oppervlakte organische bodems (paragraaf 3.4);
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen in 2017 (hoofdstuk 8).

Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2019 (Van Bruggen et al. 2021)

- Aantal dieren in 2018 (paragraaf 2.2);
- NH₃-emissie uit stallen (paragraaf 2.6);
- Mestscheiding bij intermediaire bedrijven en mestverwerkers (paragraaf 2.9);
- Mesttoediening aan grasland en bouwland (paragraaf 2.11);
- NH₃-emissie bij zodenbemesting op grasland (paragraaf 2.11);
- N₂O-emissie bij toediening van dierlijke mest en kunstmest (paragraaf 2.13 en 3.1);
- Kunstmestgebruik in 2018 (paragraaf 3.1);
- Graslandvernieuwing in 2018 (paragraaf 3.3);
- Emissies van niet-methaan vluchtige organische stoffen (NMVOS) (hoofdstuk 6);
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum (hoofdstuk 8).

Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2020 (Van Bruggen et al. 2022)

- Aantal vleeskuikens, eenden en ezels (paragraaf 2.2);
- Mesttoediening aan grasland en bouwland (paragraaf 2.11);
- Kunstmestgebruik in 2019 (paragraaf 3.1);
- Graslandvernieuwing in 2019 (paragraaf 3.3);
- N₂O-emissies uit organische bodems (paragraaf 3.4);
- Excretie van organische stof door melkkoeien (paragraaf 5.2);
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum (hoofdstuk 8).

Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2021 (dit rapport)

- VCRE van het melkveerantsoen (paragraaf 2.3 en 5.1);
- NH₃-emissie uit huisvesting voor geiten (paragraaf 2.5);
- NH₃-emissie uit huisvesting van vleeskuikenouderdieren in opfok (paragraaf 2.6);
- Mesttoediening aan grasland en bouwland (paragraaf 2.11);
- Kunstmestgebruik in 2020 (paragraaf 3.1);
- Afzet van compost in 2020 (paragraaf 3.2);
- Graslandvernieuwing in 2020 (paragraaf 3.3);
- N₂O-emissies uit organische bodems (paragraaf 3.4);
- Excretie van organische stof door melkkoeien (paragraaf 5.2);
- Mestdrogen en -korrelen (paragraaf 5.3);
- NMVOC-emissies van particuliere bronnen (hoofdstuk 6);
- Fijnstof (hoofdstuk 7);
- CO₂-emissie uit kalkmeststoffen en ureum (hoofdstuk 8).

Bijlage 2 Aantal dieren

Tabel B2.1 Aantal dieren (x 1.000) / Number of animals (x 1,000).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Melk- en fokvee / Dairy cattle											
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	752,7	760,6	720,3	687,3	687,4	696,1	703,2	651,0	615,8	596,6	562,6
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	53,2	59,0	53,9	49,8	47,8	44,2	57,2	46,8	41,8	37,7	37,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	734,1	754,9	748,3	696,2	679,0	682,9	679,8	684,0	639,9	607,7	594,1
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	34,6	37,6	39,3	32,0	33,0	33,1	37,2	31,6	27,6	25,3	26,3
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	145,6	153,0	144,5	139,9	123,9	125,0	125,2	137,9	117,1	106,3	104,6
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1.877,7	1.852,2	1.775,3	1.746,7	1.697,9	1.707,9	1.664,6	1.590,6	1.610,6	1.588,5	1.504,1
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yrs	8,8	9,9	8,5	8,6	8,0	8,7	9,2	8,2	8,1	10,3	10,4
Vlees- en weidevee / Beef cattle											
witvleeskalveren / calves for white veal production	572,7	581,8	586,7	593,2	612,3	583,5	577,2	603,2	609,7	634,3	636,9
roséveeskalveren / calves for rosé veal production	28,9	39,8	51,0	63,0	77,2	85,8	100,4	100,9	101,3	118,4	145,8
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	53,0	65,6	61,4	63,0	63,1	57,2	55,6	47,7	42,4	46,0	41,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	255,4	275,4	244,2	233,5	226,5	188,2	147,6	137,1	115,1	97,5	83,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	56,9	70,4	77,0	78,9	70,3	66,7	60,1	54,1	50,2	46,5	44,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	178,3	198,5	199,3	186,8	179,7	169,5	139,5	142,1	130,1	112,2	88,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	42,6	51,5	50,8	49,9	50,8	48,4	37,1	22,3	20,2	17,5	16,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	12,1	12,5	13,3	11,6	12,2	11,0	11,2	8,7	7,8	8,4	9,3
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs	119,5	139,4	145,7	156,5	146,5	146,2	146,4	144,5	145,4	152,6	162,7
Other grazing livestock											
schapen – oeien / sheep – ewes	789,7	858,8	876,3	874,7	794,3	770,7	785,0	719,2	693,9	715,8	679,8
overige schapen / other sheep	912,7	1.023,4	1.075,6	1.041,6	971,7	903,4	842,3	746,2	700,0	684,9	624,8
melkgeiten / dairy goats	37,5	43,7	38,1	34,6	37,6	43,2	55,3	61,4	71,2	85,8	98,1
overige geiten / other goats	23,3	26,5	25,0	22,2	26,4	32,8	46,3	57,1	61,0	67,0	80,5
horses – landbouw / horses – agriculture	49,9	55,4	62,2	65,1	68,3	70,1	73,4	75,5	76,6	76,6	78,7
pony's – landbouw / ponies – agriculture	19,7	21,3	24,0	26,6	29,0	29,9	33,3	36,9	37,0	38,5	38,8
ezels – landbouw / mules – agriculture											

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
paarden – particulieren / horses – private parties	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
pony's – particulieren / ponies – private parties	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
ezels – particulieren / mules – private parties											
schapen – oaien – particulieren / sheep – ewes – private parties											
overige schapen – particulieren / other sheep – private parties											
Varkens / Pigs											
biggen / piglets	5.190,7	4.465,9	5.270,4	5.672,9	5.599,8	5.596,1	5.626,2	5.996,1	5.094,5	5.238,8	5.102,4
vleesvarkens / fattening pigs	7.025,1	7.040,9	7.144,7	7.525,9	7.270,9	7.123,9	7.094,5	7.432,6	6.591,2	6.774,1	6.504,5
opfokzeugen / gilts	385,5	396,1	398,9	392,4	367,7	357,5	375,3	393,7	421,1	343,6	339,6
zeugen / sows	1.272,2	1.272,6	1.307,7	1.334,9	1.293,9	1.287,2	1.292,4	1.318,0	1.293,6	1.171,0	1.129,2
opfokberen / young boars	13,9	14,3	12,9	13,1	10,5	11,4	8,6	18,8	19,3	7,1	6,9
dekberen / boars for service	27,6	26,8	25,8	25,2	22,3	21,3	21,6	29,9	26,1	32,3	35,2
Pluimvee / Poultry											
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	2.882,3	3.088,2	3.007,1	3.003,7	3.166,1	3.065,2	2.688,2	3.090,4	3.482,9	3.254,7	3.644,1
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	4.389,8	4.359,8	4.837,3	4.900,6	4.811,6	4.506,8	5.032,4	4.951,6	5.238,0	5.804,3	5.397,5
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	11.120,8	10.954,6	11.851,4	10.054,1	10.430,2	8.890,1	9.784,6	10.388,6	10.585,6	11.043,1	11.463,4
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	33.199,1	33.553,8	33.138,0	32.179,9	30.437,8	29.271,7	29.793,8	29.688,3	30.848,8	31.417,9	32.573,0
vleeskuikens / broilers	38.085,5	38.517,8	43.037,1	42.348,8	39.828,0	40.541,7	40.832,9	41.614,3	44.898,3	49.254,8	47.118,0
eenden / ducks	949,8	1.007,7	906,4	738,4	661,6	760,3	753,4	792,9	849,0	942,1	838,6
kalkoenen / turkeys	1.003,4	1.184,9	1.310,3	1.257,4	1.253,0	1.175,5	1.205,7	1.218,1	1.462,0	1.438,4	1.543,8
Konijnen, pelsdieren / Rabbits, fur-bearing animals											
konijnen – voedsters / rabbits – does	105,2	105,2	105,2	89,4	73,7	64,2	61,5	64,4	61,3	54,7	52,3
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	680,5	680,5	692,5	610,3	505,9	423,9	405,6	420,7	382,2	354,9	339,9
nertsen – moederdieren / mink – mothers	544,0	544,0	563,1	465,7	476,3	456,1	485,4	525,1	565,6	575,8	584,8
vossen – moederdieren / foxes – mothers	10,0	10,0	7,9	7,3	7,1	7,1	6,7	6,7	7,6	5,3	3,8

Tabel B2.1 Vervolg / continuation.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Melk- en fokvee / Dairy cattle											
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	552,5	529,1	503,6	508,8	499,9	488,4	509,9	532,3	577,1	545,4	536,9
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	87,9	44,7	31,2	32,1	33,8	31,7	32,5	33,5	33,0	28,9	30,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	558,9	551,6	528,1	517,2	516,0	513,2	494,9	509,8	527,5	564,0	531,9
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	26,8	31,5	19,6	16,8	18,1	17,2	13,6	14,9	14,2	13,8	11,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	106,8	96,8	89,2	80,7	74,2	66,3	69,1	79,5	85,4	86,9	89,8
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1.539,2	1.485,4	1.477,6	1.470,5	1.433,2	1.419,7	1.413,2	1.466,1	1.489,1	1.478,6	1.469,7
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yrs	10,9	14,0	11,7	9,3	12,4	8,2	10,0	7,7	8,1	7,8	7,6
Vlees- en weidevee / Beef cattle											
witvleeskalveren / calves for white veal production	556,8	561,3	560,0	577,5	624,5	622,0	598,3	626,6	624,9	633,8	602,6
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	150,9	152,0	171,5	187,6	204,2	221,7	261,6	272,1	269,3	293,9	303,6
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	42,8	38,7	37,8	39,3	43,1	40,7	44,7	42,7	41,1	39,2	38,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	76,7	62,9	59,5	62,1	66,5	55,1	55,0	53,9	52,8	48,8	46,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	42,8	42,2	43,9	40,7	43,2	43,4	41,1	44,0	45,1	43,1	40,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	82,1	68,7	53,6	52,6	52,6	52,4	49,3	52,0	48,2	46,4	41,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	18,0	16,1	16,5	15,9	15,1	14,4	16,1	18,8	19,9	19,8	20,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	12,6	11,2	10,0	9,1	9,1	7,5	9,7	9,3	8,5	9,5	9,5
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs	160,2	150,4	143,3	144,6	150,8	143,1	144,0	127,0	123,3	115,3	105,0
Other grazing livestock											
schapen – oaien / sheep – ewes	646,0	587,8	591,4	612,0	647,0	647,7	644,8	583,4	538,3	558,2	546,3
overige schapen / other sheep	640,1	595,7	590,7	622,0	713,5	728,8	724,5	629,5	578,3	571,3	542,2
melkgeiten / dairy goats	115,6	142,8	157,8	167,7	172,2	177,4	188,7	207,9	231,1	222,0	220,1
overige geiten / other goats	103,2	111,7	116,1	114,3	119,7	132,2	135,3	147,0	143,1	130,9	160,2
horses – landbouw / horses – agriculture	77,4	78,7	82,7	84,7	87,6	83,3	86,0	93,2	93,7	92,7	90,6
pony's – landbouw / ponies – agriculture	42,3	41,9	42,8	43,2	45,0	44,5	47,5	50,9	51,2	48,8	45,5
ezels – landbouw / mules – agriculture										1,1	1,1
paarden – particulieren / horses – private parties	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0	195,0
pony's – particulieren / ponies – private parties	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0
ezels – particulieren / mules – private parties											
schapen – oaien – particulieren / sheep – ewes – private parties											
overige schapen – particulieren / other sheep – private parties											

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Varkens / Pigs											
biggen / piglets	5.418,4	4.744,5	4.541,7	4.523,6	4.563,0	4.646,5	4.837,4	4.965,9	5.068,5	5.123,8	5.297,5
vleesvarkens / fattening pigs	6.216,3	5.591,0	5.367,5	5.382,5	5.504,3	5.475,7	5.558,8	5.839,0	5.872,4	5.904,2	5.905,0
opfokzeugen / gilts	313,0	282,5	289,4	276,0	274,1	273,1	285,4	231,5	249,1	232,3	238,5
zeugen / sows	1.071,5	1.007,2	950,4	953,9	946,5	946,1	966,4	978,0	985,2	983,6	978,5
opfokberen / young boars	7,4	6,6	5,5	6,0	6,5	5,5	4,2	4,3	3,6	3,9	2,9
dekberen / boars for service	15,1	15,8	14,7	10,4	17,2	9,0	10,5	7,8	7,7	7,2	6,8
Pluimvee / Poultry											
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	2.932,8	2.553,7	2.328,7	2.234,8	2.191,7	2.852,8	2.808,9	2.386,1	2.646,0	2.896,0	3.200,7
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	4.548,1	4.949,3	3.723,9	3.650,7	3.596,7	3.992,6	4.260,4	4.862,7	4.288,0	4.447,5	4.137,0
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	10.888,1	10.185,9	6.897,9	8.449,2	10.787,3	10.963,2	10.040,4	11.507,6	11.346,7	13.008,4	10.607,3
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	31.837,7	28.702,7	20.557,6	27.219,1	31.842,4	32.059,8	32.299,3	33.586,1	35.293,7	36.147,9	35.061,9
vleeskuikens / broilers	46.369,1	50.562,5	36.371,5	40.944,0	41.160,3	38.771,8	40.101,9	41.032,4	40.040,1	41.393,2	40.619,7
eenden / ducks	758,6	745,8	573,3	632,3	902,0	912,9	992,4	930,8	1.012,1	951,1	888,8
kalkoenen / turkeys	1.523,3	1.450,6	796,0	1.238,5	1.245,4	1.139,8	1.232,4	1.044,3	1.059,7	1.036,3	990,3
Konijnen, pelsdieren / Rabbits, fur-bearing animals											
konijnen – voedsters / rabbits – does	49,4	50,4	44,6	49,4	48,0	40,5	49,4	41,4	40,8	38,5	39,4
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	334,0	320,5	280,5	297,4	312,4	283,0	337,7	281,6	271,3	260,3	262,5
nertsen – moederdieren / mink – mothers	611,4	617,5	613,3	631,8	691,9	694,0	802,9	848,7	869,9	962,4	976,6
vossen – moederdieren / foxes – mothers	4,6	4,9	4,2	3,5	5,2	4,5	4,9				

Tabel B2.1 Vervolg / continuation.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle										
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	541,8	573,1	601,9	598,8	621,4	495,8	428,9	409,5	438,8	451,4
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	33,3	40,4	46,3	41,2	43,2	47,1	50,1	43,4	41,1	40,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	521,8	530,9	544,5	581,8	553,8	506,2	427,4	388,3	373,5	399,5
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yrs	11,1	13,1	14,4	12,7	11,9	9,5	8,4	8,2	8,2	9,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	79,6	85,7	98,5	102,5	86,3	106,3	93,2	74,2	73,6	65,2
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1.484,0	1.552,9	1.572,3	1.621,8	1.744,8	1.671,7	1.591,3	1.578,0	1.593,1	1.571,3
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yrs	6,6	6,5	7,2	6,3	5,9	7,4	6,6	6,0	6,0	5,5
Vlees- en weidevee / Beef cattle										
witvleeskalveren / calves for white veal production	578,8	588,4	567,0	551,3	594,7	574,5	618,4	631,7	605,1	618,9
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	329,6	337,0	354,3	358,0	362,9	352,3	363,7	373,5	347,1	339,1
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	38,0	34,4	32,0	32,7	31,8	32,2	33,0	31,2	32,5	32,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	47,7	43,5	41,8	42,5	40,7	60,1	53,0	47,2	46,2	41,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yrs	40,3	37,6	33,0	35,2	30,0	26,2	28,5	27,3	28,5	32,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yrs	40,7	42,3	41,9	42,1	34,8	38,4	38,2	36,0	35,7	37,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yrs	18,4	22,2	22,4	19,6	15,4	22,6	25,4	24,6	23,7	23,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yrs	9,1	7,7	8,5	7,2	5,6	8,0	8,1	8,2	7,7	7,4
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows incl. fattening/grazing ≥ 2 yrs	98,5	83,6	82,2	80,4	68,3	64,6	69,5	62,5	58,3	55,9
Other grazing livestock										
schapen – ooien / sheep – ewes	544,4	551,4	536,8	523,1	433,7	437,7	516,6	556,4	525,6	500,3
overige schapen / other sheep	498,4	482,2	421,8	423,1	350,2	361,1	349,4	361,8	364,9	359,9
melkgeiten / dairy goats	243,6	245,1	266,1	292,1	305,5	322,1	386,6	419,7	441,1	450,6
overige geiten / other goats	153,2	167,5	165,3	177,7	194,0	210,8	201,2	195,0	191,6	192,8
horses – landbouw / horses – agriculture	87,7	87,4	85,4	80,9	57,3	59,4	62,0	61,9	63,6	68,2
pony's – landbouw / ponies – agriculture	43,6	41,9	40,1	36,4	24,2	25,4	24,7	24,9	25,9	28,5
ezels – landbouw / mules – agriculture	1,0	1,2	1,1	1,1	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
paarden – particulieren / horses – private parties	195,0	195,0	195,0	195,0	210,6	209,4	208,7	208,1	208,1	207,8
pony's – particulieren / ponies – private parties	105,0	105,0	105,0	105,0	114,2	113,9	113,5	112,8	112,4	112,7
ezels – particulieren / mules – private parties					0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3
schapen – ooien – particulieren / sheep – ewes – private parties					58,9	52,8	46,7	41,5	36,2	31,5
overige schapen – particulieren / other sheep – private parties					48,5	40,9	35,5	30,6	27,8	24,9

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Varkens / Pigs										
biggen / piglets	5.179,8	5.273,8	5.381,9	5.597,8	5.595,3	5.611,6	5.653,0	5.548,9	5.413,7	5.169,4
vleesvarkens / fattening pigs	5.873,9	5.754,1	5.657,2	5.803,7	5.726,3	5.630,5	5.591,5	5.562,6	5.356,1	5.176,8
opfokzeugen / gilts	233,2	231,1	235,8	223,4	217,6	218,4	216,6	206,8	212,8	208,1
zeugen / sows	937,8	945,0	955,3	970,0	931,0	933,0	922,6	889,2	870,9	812,2
opfokberen / young boars	2,7	2,3	1,7	2,2	1,9	1,8	1,8	1,7	1,2	1,2
dekberen / boars for service	6,2	6,1	6,3	5,8	6,6	5,4	5,2	5,1	5,7	4,3
Pluimvee / Poultry										
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	3.052,9	3.325,2	3.489,4	3.393,0	3.357,0	3.630,3	2.774,6	2.543,6	2.664,4	2.710,5
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	4.322,3	4.179,5	4.405,4	5.125,6	5.384,7	5.359,4	4.676,5	4.619,6	4.727,1	4.662,9
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	10.421,8	10.361,0	12.089,6	12.417,2	9.964,7	11.868,8	11.539,1	10.186,2	11.073,2	10.593,2
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	33.630,0	35.611,5	36.034,3	36.720,0	37.724,7	34.999,5	35.614,0	33.996,9	32.363,7	33.613,9
vleeskuikens / broilers	40.559,3	40.925,3	43.494,8	45.425,7	45.500,9	44.616,8	43.187,7	42.617,0	44.324,6	37.927,8
eenden / ducks	801,3	709,0	746,3	815,7	814,3	883,2	871,8	919,8	712,1	568,5
kalkoenen / turkeys	826,8	840,8	793,9	863,0	762,0	670,5	556,4	531,6	566,2	589,5
Konijnen, pelsdieren / Rabbits, fur-bearing animals										
konijnen – voedsters / rabbits – does	43,0	41,0	42,8	48,2	44,7	43,3	40,7	47,9	38,3	38,4
gespeende vleeskonijnen / weaned rabbits for slaughter	283,9	270,0	277,9	333,0	318,5	299,6	291,0	288,5	296,7	282,9
nertsen – moederdieren / mink – mothers	1.031,2	1.031,1	1.002,9	1.023,0	923,3	918,8	913,1	807,5	435,2	
vossen – moederdieren / foxes – mothers										

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Bijlage 3 Mineralenexcretie in stal en weide

Tabel B3.1 Stikstofexcretie in de stal (kg/dier/jaar) / Nitrogen excretion during housing (kg/animal/year).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
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	23,2	23,0
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	37,2	37,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	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	43,3	42,7
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	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	89,7	88,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	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	43,3	42,7
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing season	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	68,4	66,0
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing season	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	35,1	37,2
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	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	89,7	88,5
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
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	10,5	10,6
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	27,1	27,2
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	23,0	22,8
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	27,2	27,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	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	43,0	42,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	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	57,5	56,8
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	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	43,0	42,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	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	57,5	56,8
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	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	40,0	39,1
schapen – oaien / sheep – ewes																
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	2,6	2,6
melkgeiten / dairy goats																
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	17,8	17,7
paarden / horses																
paarden / 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	33,3	33,3
pony's en ezels / ponies and mules and asses																
pony's en ezels / ponies and mules and asses	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	14,4	14,4
vleesvarkens / fattening pigs																
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	11,7	12,3

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / gilts and young boars <50 kg	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	13,2	14,3
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	28,0	30,7
opfokberen > 50 kg / young boars > 50 kg	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	13,2	14,3
dekberen / breeding boars	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	23,7	23,7
ouerdieren 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	0,33	0,32
ouerdieren 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	1,11	1,10
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	0,33	0,32
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	0,71	0,71
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	0,52	0,55
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	0,96	0,89
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	1,74	1,81
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	8,0	8,2
nertsen – moederdieren / minks – 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	2,8	2,7
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	7,2	6,9

Tabel B3.1 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	22,8	24,6	29,2	28,8	28,6	28,9	28,7	29,1	30,3	29,7	29,3	30,7	30,8	29,8	30,1	29,5
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	36,7	36,6	35,9	33,2	33,2	32,4	31,2	31,8	32,4	31,1	30,8	31,7	33,2	32,7	32,8	31,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	40,1	42,5	45,8	45,0	44,4	49,2	48,6	49,0	51,7	50,0	50,8	52,5	56,1	55,1	55,3	53,3
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	87,4	89,6	86,0	84,4	83,4	82,7	80,9	81,8	85,9	83,5	80,8	83,5	88,5	85,6	86,0	82,8
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	40,1	42,5	45,8	45,0	44,5	49,3	48,7	49,0	51,7	50,1	50,9	52,6	56,2	55,2	55,4	53,3
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing season	67,7	70,2	68,3	66,0	68,1	68,8	66,6	65,9	67,7	70,8	71,0	78,5	79,8	79,6	80,5	78,2
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing season	36,2	40,6	34,9	38,2	39,8	39,3	37,6	38,9	42,0	42,5	44,1	48,6	49,8	48,4	50,0	47,3
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	87,4	89,6	86,0	84,4	83,4	82,7	80,9	81,8	85,9	83,5	80,8	83,5	88,5	85,6	86,0	82,8
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	11,2	11,0	10,7	10,6	12,4	14,0	14,4	14,5	17,2	16,9	18,6	19,9	20,2	19,2	17,9	17,7
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	27,0	28,1	27,4	28,0	28,2	27,3	25,2	23,2	24,9	24,6	25,1	24,1	27,9	27,2	27,3	26,0
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	22,5	24,4	28,8	28,4	28,2	28,6	28,2	28,7	29,9	29,3	28,8	30,1	30,2	29,2	29,6	29,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	27,3	26,6	26,0	26,9	26,8	23,9	21,9	20,0	24,5	26,5	24,7	26,2	28,5	28,6	29,8	30,5
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	39,8	42,4	45,0	44,1	43,6	48,6	48,2	48,5	51,2	49,6	50,5	52,2	55,9	55,1	55,3	53,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	57,3	54,5	53,8	54,9	53,8	51,1	47,8	44,6	50,1	51,2	49,8	50,3	52,7	52,8	54,0	53,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	39,9	42,4	44,9	44,1	43,6	48,6	48,2	48,6	51,2	49,5	50,5	52,3	55,9	55,1	55,3	53,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	57,3	54,5	53,8	54,9	53,8	51,1	47,8	44,6	50,1	51,2	49,8	50,3	52,7	52,8	54,0	53,7
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	38,7	39,4	38,7	37,9	37,6	37,6	35,7	35,7	38,2	37,5	36,4	37,8	40,5	38,9	39,3	37,3
Schape / Sheep																
schapen – ooien / sheep – ewes	2,6	2,6	2,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3
Melkgeiten / Dairy goats																
melkgeiten / dairy goats	17,7	15,8	16,0	16,1	17,5	17,6	17,1	16,9	17,4	18,6	18,5	18,7	19,7	20,5	19,9	19,2
Paarden / Horses																
paarden / horses	33,3	32,1	30,3	30,3	30,3	30,3	30,3	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	40,8	40,8	40,8	40,8
Pony's en ezels / Ponies and mules and asses																
pony's en ezels / ponies and mules and asses	14,4	13,8	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	16,1	16,1	16,1	16,1
Vleesvarkens / Fattening pigs																
vleesvarkens / fattening pigs	12,6	12,6	12,9	12,7	12,2	12,5	12,5	12,0	11,9	11,6	11,5	11,7	11,7	11,5	11,5	11,6
Opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / Gilts and young boars < 50 kg																
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg	14,6	14,2	13,5	13,6	15,4	15,9	15,3	15,5	14,4	14,1	14,6	14,5	14,5	14,5	15,3	15,0
Zeugen / Sows																
zeugen / sows	30,8	31,5	30,8	30,3	30,2	30,1	29,6	31,1	29,1	29,5	29,7	30,2	30,2	29,9	30,8	31,5
Opfokberen > 50 kg / Young boars > 50 kg																
opfokberen > 50 kg	14,6	14,2	13,5	13,6	15,4	15,9	15,3	15,5	14,4	14,1	14,6	14,5	14,5	14,5	15,3	15,0
Dekberen / Breeding boars																
dekberen / breeding boars	23,9	23,3	23,5	23,2	23,3	23,4	23,7	23,7	22,7	22,8	22,7	23,5	22,5	22,5	22,0	21,9

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,33	0,33	0,33	0,34	0,35	0,36	0,35	0,35	0,38	0,37	0,35	0,36	0,35	0,36	0,35	0,36
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	1,10	1,13	1,12	1,14	1,11	1,12	1,11	1,11	1,10	1,09	1,09	1,06	0,99	0,99	0,98	0,96
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,33	0,34	0,34	0,33	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36	0,34	0,36	0,36	0,36	0,37
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,74	0,74	0,75	0,77	0,80	0,78	0,76	0,77	0,75	0,75	0,75	0,76	0,78	0,82	0,79	0,80
vleeskuikens / broilers	0,53	0,53	0,53	0,54	0,50	0,52	0,48	0,49	0,44	0,43	0,43	0,40	0,41	0,41	0,41	0,44
eenden / ducks	0,91	0,85	0,76	0,78	0,79	0,79	0,76	0,74	0,72	0,74	0,76	0,73	0,70	0,69	0,67	0,68
kalkoenen / turkeys	1,66	1,69	1,71	1,98	1,91	1,85	1,72	1,74	1,69	1,74	1,81	1,81	1,68	1,64	1,59	1,65
konijnen – voedsters / rabbits – does	8,1	8,0	7,9	7,7	7,7	7,8	8,4	8,2	9,3	8,4	8,5	8,3	8,2	8,3	8,1	8,0
nertsen – moederdieren / minks – mothers	2,6	2,5	2,4	1,9	2,2	2,2	2,3	2,2	2,0	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,0	
vossen – moederdieren / foxes – mothers	6,5	6,4														

Bron: Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest en mineralen (WUM) / Source: Working group Standardization calculation method Manure and Nutrients (WUM)

Tabel B3.2 TAN-excretie in de stal (% van N excretie in de stal) / TAN excretion during housing (% of N excretion during housing).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	67	67	66	67	67	67	67	68	67	65	65	65	65	66	65	65
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	62	62	62	62	62	62	61	63	62	60	59	59	59	59	58	58
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	71	71	70	71	71	71	71	72	71	69	70	69	69	66	65	66
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	64	65	64	65	66	65	64	67	67	65	65	65	64	63	62	63
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	71	71	70	71	71	71	71	71	71	69	70	69	69	66	65	66
melk- en kalkkoeien / dairy cows	67	68	68	66	65	66	67	66	62	64	60	61	59	58	57	58
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	64	65	64	65	66	65	64	67	67	65	65	65	64	63	62	63
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	68	68	68	68	68	67	67	66	67	66	67	67	67	67	64	64
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	55	55	55	55	55	56	56	55	57	54	54	54	56	56	52	52
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	67	67	66	67	67	66	67	68	67	65	65	65	64	66	65	65
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	53	53	54	53	53	52	51	51	48	47	47	48	47	47	50	49
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	71	71	70	71	71	71	71	71	71	69	70	69	69	66	65	66
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	59	60	60	60	60	58	58	57	56	55	55	55	55	55	55	55
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	71	71	70	71	71	71	71	72	71	69	70	69	69	66	65	66
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	59	60	60	60	60	58	58	57	56	55	55	55	55	55	55	55

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	72	72	71	71	71	71	72	72	72	68	68	67	66	66	64	64
schapen – oaien / sheep – ewes	69	69	69	70	71	70	69	72	72	70	70	70	69	68	66	66
melkgeiten / dairy goats	69	69	69	70	70	70	69	71	70	68	68	66	66	65	61	61
paarden / horses	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
pony's en ezels / ponies and mules and asses	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
vleesvarkens / fattening pigs	72	72	72	71	71	70	70	70	69	69	68	68	68	67	67	67
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / gilts and young boars <50 kg	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	70	69	69
zeugen / sows	72	72	72	72	72	71	70	69	69	68	67	66	65	64	64	63
opfokberen > 50 kg / young boars > 50 kg	69	69	69	68	68	68	68	68	67	67	67	67	67	66	66	66
dekberen / breeding boars	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	75	75	75	75	75
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	78	78	78	78	78
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	74	74	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	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	75	75
vleeskuikens / broilers	70	70	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	70	70
kalkoenen / turkeys	73	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	71	71	71	71
konijnen – voedsters / rabbits – does	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
nertsen – moederdieren / minks – mothers	70	70	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	70	70

Tabel B3.2 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	64	64	62	61	62	61	60	60	61	60	60	61	62	61	61	60
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	57	58	58	56	56	55	54	55	56	54	54	56	57	57	57	56
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	65	65	65	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64	63
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	62	64	63	63	63	63	62	62	63	63	62	63	64	63	64	63
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	65	65	65	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64	63
melk- en kalfkoeien / dairy cows	57	57	57	54	55	54	52	53	55	54	55	57	56	56	57	56
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	62	64	63	63	63	63	62	62	63	63	62	63	64	63	64	63
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	63	63	62	62	61	63	66	64	66	66	66	63	64	62	59	58
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	51	54	52	53	55	54	51	49	54	53	53	52	54	53	54	52
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	64	64	62	61	61	60	59	60	61	60	60	60	61	61	61	60
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	49	50	48	49	48	43	40	36	45	48	46	48	51	52	54	55
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	65	65	64	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64	63
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	54	55	54	54	53	51	49	47	52	53	52	52	54	55	55	56
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	65	65	64	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64	63
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	54	55	54	54	53	51	49	47	52	53	52	52	54	55	55	56
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	64	63	63	63	64	62	61	62	62	61	61	63	64	64	64	63
Schape, paarden, pony's en ezels / Sheep, horses, ponies and mules and asses																
schapen – oeien / sheep – ewes	66	66	64	66	64	68	68	69	69	57	57	60	62	62	59	59
melkgeiten / dairy goats	60	60	58	58	59	59	58	58	60	60	61	62	61	61	61	60
paarden / horses	72	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	69	69	69	69
pony's en ezels / ponies and mules and asses	73	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	69	69	69	69
Varkens / Pigs																
vleesvarkens / fattening pigs	67	67	67	68	68	69	68	68	67	68	67	66	67	65	66	66
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / gilts and young boars < 50 kg	69	69	69	70	72	71	70	70	70	70	70	70	70	69	70	70
zeugen / sows	63	63	63	65	66	66	64	64	64	64	64	64	64	63	63	64
opfokberen > 50 kg / young boars > 50 kg	66	66	66	70	72	71	70	70	70	70	70	70	70	69	70	70
dekberen / breeding boars	75	75	75	72	72	73	71	71	72	71	71	72	72	71	72	72
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks																
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	71	71	71	69	68	71	70	70	75	76	75	74	75	72	72	71

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ouderdieren van vleeskuikens \geq 18 weken / broiler breeders \geq 18 weeks	78	78	78	77	76	77	78	78	78	78	78	79	78	78	78	78
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	72	72	72	75	74	76	76	75	76	76	76	77	78	77	78	77
leghennen \geq 18 weken / laying hens \geq 18 weeks	75	75	75	78	74	76	77	77	76	76	75	76	78	76	77	77
vleeskuikens / broilers	70	70	70	71	67	67	66	65	62	62	61	62	63	62	63	64
eenden / ducks	70	70	70	70	69	69	69	67	68	68	69	69	68	68	67	67
kalkoenen / turkeys	71	71	71	77	73	73	73	73	72	73	74	76	73	75	73	73
konijnen – voedsters / rabbits – does	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
nertsen – moederdieren / minks – mothers	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
vossen – moederdieren / foxes – mothers	70	70														

Tabel B3.3 Stikstofexcretie in de weide (kg/dier/jaar) / Nitrogen excretion during grazing (kg/animal/year).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
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	16,9	17,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	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	33,2	33,1
vrouwelijk jongvee \geq 2 jr / female young stock \geq 2 yr	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	33,2	33,1
melk- en kalfkoeien / dairy cows	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	29,3	30,8
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
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	16,8	16,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	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	33,2	33,1
vrouwelijk jongvee \geq 2 jr / female young stock \geq 2 yr	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	33,2	33,1
zoog-, mest- en weidekoeien \geq 2 jr / suckling cows and female fatteners \geq 2 yr	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	46,0	45,8
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	12,1	12,2
paarden / 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	30,2	30,2
pony's en ezels / ponies and mules and asses	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	19,9	19,9

Tabel B3.3 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	16,6	14,3	7,5	7,1	7,4	5,9	5,3	5,5	5,4	4,9	4,3	4,3	4,1	4,1	3,9	3,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	34,1	32,2	29,0	28,2	28,8	22,0	21,0	21,9	21,4	19,7	18,1	16,8	16,8	16,8	16,4	15,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	34,1	32,2	29,0	28,2	28,7	22,0	21,0	21,9	21,4	19,7	18,1	16,9	16,9	17,0	16,5	15,8
melk- en kalfkoeien / dairy cows	28,8	25,7	31,3	22,8	22,3	19,5	18,1	18,5	18,7	17,1	15,0	16,9	17,5	17,7	18,2	16,8
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	16,5	14,0	7,4	7,0	7,2	5,7	5,0	5,3	5,2	4,7	4,2	4,0	3,8	3,8	3,7	3,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	34,1	32,0	29,4	28,6	29,2	22,1	21,0	21,9	21,4	19,7	17,9	16,6	16,6	16,5	16,0	15,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	34,1	32,0	29,4	28,6	29,2	22,1	21,0	21,9	21,4	19,7	17,9	16,6	16,6	16,4	16,0	15,2
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	44,5	43,4	46,2	44,9	45,7	43,0	42,2	44,0	43,0	39,3	41,1	43,7	43,6	44,9	43,7	43,4
schapen – oeien / sheep – ewes	11,7	11,1	11,9	12,5	12,8	11,8	11,5	12,2	11,7	10,8	11,4	12,4	12,4	12,8	12,2	12,2
paarden / horses	30,2	29,4	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	28,2	35,7	35,7	35,7	35,7
pony's en ezels / ponies and mules and asses	19,9	19,4	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	19,5	19,5	19,5	19,5

Bron: Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest en mineralen (WUM) / Source: Working group Standardization calculation method Manure and Nutrients (WUM)

Tabel B3.4 TAN-excretie in de weide (% van N-excretie in de wei) / TAN excretion during grazing (% of N excretion during grazing).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	67	67	66	67	67	67	67	68	67	65	65	65	65	66	65	65
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	71	71	70	71	71	71	71	72	71	69	70	69	69	66	65	66
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	71	71	70	71	71	71	71	71	71	69	70	69	69	66	65	66
melk- en kalfkoeien / dairy cows	67	68	68	66	65	66	67	66	62	64	60	61	59	58	57	58
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	67	67	66	67	67	66	67	68	67	65	65	65	64	66	65	65
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	71	71	70	71	71	71	71	71	71	69	70	69	69	66	65	66
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	71	71	70	71	71	71	71	72	71	69	70	69	69	66	65	66
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	72	72	71	71	71	71	72	72	72	68	68	67	66	66	64	64
schapen – oeien / sheep – ewes	87	87	85	85	85	85	87	85	85	83	83	82	82	82	76	76
paarden / horses	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
pony's en ezels / ponies and mules and asses	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77

Tabel B3.4 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	64	64	62	61	62	61	60	60	61	60	60	61	62	61	61	60
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	65	65	65	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64	63
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	65	65	65	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64	63
melk- en kalfkoeien / dairy cows	57	57	57	54	55	54	52	53	55	54	55	57	56	56	57	56
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	64	64	62	61	61	60	59	60	61	60	60	60	61	61	61	60
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	65	65	64	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64	63
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	65	65	64	64	65	63	62	63	63	62	62	63	64	64	64	63
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	64	63	63	63	64	62	61	62	62	61	61	63	64	64	64	63
schapen – oeien / sheep – ewes																
paarden / horses	74	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	71	71	71	71
pony's en ezels / ponies and mules and asses	77	77	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	72	72	72	72

Tabel B3.5 Fosfaatexcretie in de stal (kg P₂O₅/dier/jaar) / Phosphate excretion during housing (kg P₂O₅/animal/year).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
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	6,3	6,2
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	9,2	9,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	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	12,8	12,5
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	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	27,1	26,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	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	12,8	12,5
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing season	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	22,2	21,6
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing season	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	10,4	11,2
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	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	27,1	26,5
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
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	4,6	4,6
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	8,7	8,6
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	6,2	6,2
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	7,3	7,5
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	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	12,7	12,4

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	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	19,0	19,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	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	12,7	12,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	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	19,0	19,5
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	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	13,5	13,2
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	0,9	0,9
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	5,4	5,5
paarden / 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	12,4	12,4
pony's en ezels / ponies and mules and asses	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	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	4,2	4,6
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / gilts and young boars <50 kg	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	6,3	6,7
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	13,2	14,9
opfokberen > 50 kg / young boars > 50 kg	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	6,3	6,7
dekberen / breeding boars	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	12,7	12,7
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	0,20	0,20
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	0,54	0,55
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	0,16	0,16
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	0,38	0,38
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	0,19	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	0,41	0,41
kalkoenen / turkeys	0,96	0,96	0,96	1,01	1,00	0,86	0,87	0,91	0,88	0,82	0,82	0,75	0,75	0,96	0,90	0,99
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	3,7	3,8
nertsen – moederdieren / minks – 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	1,9	1,7
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	4,9	4,3

Tabel B3.5 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,2	6,4	8,2	8,1	8,2	7,9	7,8	8,1	8,2	8,3	7,6	7,7	7,1	6,9	6,6	6,9
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	9,3	9,2	9,4	8,3	8,6	8,2	8,0	8,0	8,5	8,6	7,6	7,5	7,2	6,8	6,4	6,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	11,8	12,0	14,1	13,8	13,2	14,5	15,0	15,2	15,6	15,9	15,4	15,1	14,8	14,4	13,4	13,8
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	26,5	26,5	27,5	27,1	26,1	25,5	25,9	26,4	26,9	27,3	25,3	25,0	24,7	23,8	22,5	22,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	11,8	12,0	14,1	13,9	13,2	14,5	15,1	15,2	15,6	15,9	15,4	15,1	14,8	14,4	13,4	13,8
melk- en kalfkoeien-stalperiode / dairy cows-housing season	22,0	21,8	22,4	21,3	22,8	21,9	21,1	21,1	21,7	22,8	22,0	22,9	22,0	22,2	21,9	22,1
melk- en kalfkoeien-weideperiode / dairy cows-grazing season	11,0	12,3	10,9	11,9	13,0	12,5	11,7	12,3	13,1	14,4	13,4	13,7	13,6	13,0	12,5	12,7
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	26,5	26,5	27,5	27,1	26,1	25,5	25,9	26,4	26,9	27,3	25,3	25,0	24,7	23,8	22,5	22,9
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	5,1	4,8	4,3	4,4	4,8	5,6	5,5	5,2	6,3	5,4	6,8	6,8	7,3	5,2	4,4	4,2
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	9,0	9,0	8,6	8,9	8,8	8,3	7,5	7,0	7,9	7,9	8,1	8,0	9,3	8,6	8,7	8,2
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,1	6,4	8,1	8,0	8,1	7,9	7,6	8,0	8,1	8,2	7,5	7,5	7,0	6,7	6,5	6,8
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	7,7	7,2	7,1	7,9	8,3	6,5	5,8	5,4	6,7	7,0	6,5	6,1	6,6	6,7	7,2	7,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	11,8	12,0	13,9	13,6	12,9	14,3	14,9	15,1	15,5	15,8	15,3	15,0	14,7	14,4	13,4	13,8
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	19,8	18,9	18,4	19,0	19,1	16,7	15,5	14,9	16,6	16,8	16,3	15,8	16,0	15,7	16,2	16,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	11,8	12,0	13,9	13,6	12,9	14,3	14,9	15,1	15,4	15,7	15,3	15,0	14,7	14,4	13,4	13,8
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	19,8	18,9	18,4	19,0	19,1	16,7	15,5	14,9	16,6	16,8	16,3	15,8	16,0	15,7	16,2	16,6
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	13,2	13,1	13,0	13,0	12,4	12,3	12,3	12,4	12,8	13,3	12,4	12,2	12,0	11,6	10,8	11,0
Schape / Sheep																
schapen – ooien / sheep – ewes	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Melkgeiten / Dairy goats																
melkgeiten / dairy goats	5,6	6,1	6,4	6,3	6,9	6,9	6,9	6,9	7,0	6,1	6,0	6,1	5,9	6,2	5,8	5,6
Paarden / Horses																
paarden / horses	12,4	14,1	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	15,6	15,6	15,6	15,6
Pony's en ezels / Ponies and mules and asses																
pony's en ezels / ponies and mules and asses	5,2	5,9	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,1	6,1	6,1	6,1
Vleesvarkens / Fattening pigs																
vleesvarkens / fattening pigs	4,9	4,8	5,0	5,1	4,9	4,7	4,3	4,2	4,2	4,3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,3	4,1
Opfokzeugen en opfokberen < 50 kg / Gilts and young boars < 50 kg																
opfokzeugen en opfokberen < 50 kg	6,6	6,2	5,9	6,4	6,7	6,4	5,9	6,5	6,7	6,7	5,9	6,4	6,0	6,1	6,9	6,6
Zeugen / Sows																
zeugen / sows	14,8	14,6	14,7	15,1	15,1	14,6	13,3	14,6	14,0	14,0	14,2	13,3	13,8	13,6	13,9	14,6
Opfokberen > 50 kg / Young boars > 50 kg																
opfokberen > 50 kg	6,6	6,2	5,9	6,4	6,7	6,4	5,9	6,5	6,7	6,7	5,9	6,4	6,0	6,1	6,9	6,6
Dekberen / Breeding boars																
dekberen / breeding boars	11,5	11,5	11,7	12,2	12,3	12,0	11,3	11,4	12,2	11,5	11,1	10,5	10,7	11,0	11,3	11,2

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / broiler breeders < 18 weeks	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,21
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	0,57	0,56	0,55	0,57	0,56	0,57	0,56	0,56	0,55	0,56	0,58	0,54	0,51	0,51	0,50	0,47
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,40	0,39	0,39	0,40	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,41	0,42	0,42	0,43	0,41	0,40
vleeskuikens / broilers	0,19	0,19	0,19	0,19	0,17	0,18	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
eenden / ducks	0,38	0,33	0,36	0,38	0,38	0,37	0,36	0,38	0,45	0,39	0,40	0,40	0,39	0,39	0,39	0,36
kalkoenen / turkeys	0,89	0,92	0,87	0,99	0,94	0,93	0,91	0,98	0,90	0,84	0,89	0,81	0,72	0,70	0,72	0,69
konijnen – voedsters / rabbits – does	4,1	3,7	3,6	3,8	3,6	3,5	4,1	4,1	3,7	4,4	4,4	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2
nertsen – moederdieren / minks – mothers	1,5	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	
vossen – moederdieren / foxes – mothers	3,9	3,3														

Bron: Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest en mineralen (WUM) / Source: Working group Standardization calculation method Manure and Nutrients (WUM)

Tabel B3.6 Fosfaatexcretie in de weide (kg P₂O₅/dier/jaar) / Phosphate excretion during grazing (kg P₂O₅/animal/year).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
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	4,0	4,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	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	10,9	11,1
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	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	10,9	11,1
melk- en kalfkoeien / dairy cows	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	8,6	9,3
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
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	4,0	4,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	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	10,9	11,1
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	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	10,9	11,1
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	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	15,8	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	4,2	4,3
paarden / 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	10,8	10,8
pony's en ezels / ponies and mules and asses	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	6,9	6,9

Tabel B3.6 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	4,0	3,6	1,9	1,7	1,9	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7	0,8
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	11,6	11,5	9,1	8,4	8,9	7,0	7,2	6,7	7,5	7,6	6,0	5,0	4,8	4,3	3,9	4,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	11,6	11,5	9,1	8,4	8,8	7,0	7,2	6,7	7,5	7,6	6,0	5,1	4,8	4,3	3,9	4,5
melk- en kalfkoeien / dairy cows	8,7	7,7	9,7	7,0	7,2	6,2	5,6	5,8	5,8	5,9	4,5	4,8	4,8	4,7	4,6	4,5
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	4,0	3,6	1,9	1,7	1,9	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,1	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	11,6	11,4	9,2	8,6	9,0	7,0	7,2	6,7	7,5	7,6	6,0	4,9	4,7	4,2	3,8	4,3
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	11,6	11,4	9,3	8,5	9,0	7,0	7,2	6,7	7,5	7,6	6,0	5,0	4,7	4,2	3,8	4,3
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	15,8	16,3	15,1	14,0	14,7	14,3	15,2	14,1	15,8	16,1	14,3	13,9	13,3	12,3	11,2	13,3
schapen – oeien / sheep – ewes	4,2	4,1	3,9	3,9	4,1	3,9	4,1	3,9	4,3	4,4	3,9	3,9	3,8	3,5	3,2	3,8
paarden / horses	10,8	12,0	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	13,1	13,1	13,1	13,1
pony's en ezels / ponies and mules and asses	6,9	7,4	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,9	6,9	6,9	6,9

Bron: Werkgroep Uniformering berekeningswijze Mest en mineralen (WUM) / Source: Working group Standardization calculation method Manure and Nutrients (WUM)

Bijlage 4 Weidegang van melkkoeien en aandeel N-excretie in de stal

Tabel B4.1 Weidegang van melkkoeien en het aandeel van de N-excretie in de stal / Grazing of dairy cows and the share of N excretion in animal houses.

	1990-2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Stalsysteem (% melkkoeien) / Housing system (% dairy cows)														
grupstal en potstal (dag en nacht weiden) / tie-stalls and deep bedding (day and night 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	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	95,9
Beweidingsystemen (% melkkoeien) / Grazing systems (% dairy cows)														
permanent opstallen / permanent housing	5	17	14	17	17	21	20	21	24	26	29	30	30	32
Weide-duur (% van koeien x weken)¹⁾ / grazing time (% of cows x weeks)¹⁾														
dag en nacht weiden / day and night grazing	50	30	32	37	37	43	29	49	29	27	25	24	23	22
overdag weiden / daytime grazing	50	70	68	63	63	57	71	51	71	73	75	76	77	78
Excretie in de stal (% excretie/etmaal) / Excretion during housing (% excretion/24 hours)														
dag en nacht weiden / day and night grazing	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
overdag weiden / daytime grazing	60	60	60	60	60	67	67	67	67	67	67	67	67	67
permanent opstallen / permanent housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel B4.1 Vervolg / continuation.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stalsysteem (% melkkoeien) / Housing system (% dairy cows)							
grupstal (dag en nacht weiden) / tie-stalls (day and night grazing)	2,1	1,8	1,6	1,6	1,4	1,2	1,2
ligboxenstal en loopstal / cubicle and loose housing	97,9	98,2	98,4	98,4	98,6	98,8	98,8
Beweidingssystemen niet-emissiearme stal (% melkkoeien) / Grazing systems other housing types (% dairy cows)							
permanent opstallen / permanent housing	30	29	25	24	21	20	19
Weide-duur (koeien x weken) / grazing time (cows x weeks)¹⁾							
dag en nacht weiden / day and night grazing	20	18	19	16	16	15	13
overdag weiden / daytime grazing	80	82	81	84	84	85	87
Beweidingssystemen emissiearme ligboxenstal of loopstal (% melkkoeien) / Grazing systems low emission cubicle or loose housing (% dairy cows)							
permanent opstallen / permanent housing	65	61	57	58	56	57	56
Weide-duur (% van koeien x weken) / grazing time (% of cows x weeks)¹⁾							
dag en nacht weiden / day and night grazing	20	16	15	13	13	13	13
overdag weiden / daytime grazing	80	84	85	87	87	87	87
Excretie in de stal / Excretion during housing							
dag en nacht weiden / day and night grazing	15	20	20	20	25	25	28
overdag weiden / daytime grazing	67	71	71	71	71	71	71
permanent opstallen / permanent housing	100	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Berekend uit het aandeel melkkoeien per systeem maal het aandeel weken per beweidingvorm / Share of dairy cows per grazing system multiplied by the the number of weeks per type of grazing.

Bron: 1990-2008: Wageningen Economic Research en CBS-onderzoek graslandgebruik; 2009-2020: Landbouwtelling / Source: 1990-2008: Wageningen Economic Research and CBS-inquiry grassland use; 2009-2020: Agricultural census.

Bijlage 5 Stalsystemen met drijfmest

Tabel B5.1 Stallen met drijfmest (% dieren) / Housing with slurry (% of animals).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
vrouwelijk jongvee ≥ 1 jr / female young stock ≥ 1 yr	85	86	86	87	88	88	89	90	90	91	91	92	93	93	94	94
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	85	86	86	87	88	88	89	90	90	91	91	92	93	93	94	94
melk- en kalfkoeien / dairy cows	89	90	90	91	92	92	93	94	95	95	96	96	97	97	97	97
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vleeskalveren / veal calves	100	100	100	100	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	66	66	66	66
vleesstieren < 2 jr / beef bulls (incl. bullocks) < 2 yr	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
vleesstieren ≥ 2 jr / beef bulls (incl. bullocks) ≥ 2 yr	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Schapen, geiten, paarden, pony's, ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules and asses																
Schapen, geiten, paarden, pony's, ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules and asses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars																
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars	100	100	100	100	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	100	100	100	100
Dekberen / Breeding boars	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Overig pluimvee / Other poultry																
Leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	66	66	66	66	60	55	55	55	25	25	25	17	15	9,6	9,6	9,6
Leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	60	60	60	60	50	42	42	42	22	22	22	15	13	7,2	7,2	7,2
Overig pluimvee / Other poultry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konijnen / Rabbits																
Konijnen / Rabbits	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelsdieren / Fur-bearing animals																
Pelsdieren / Fur-bearing animals	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel B5.1 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	62	62	62	59	59	59	86	86	89	89	89
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	56	56	56	56	56	62	62	62	59	59	59	56	56	58	58	58
vrouwelijk jongvee ≥ 1 jr / female young stock ≥ 1 yr	95	95	95	95	95	96	96	96	96	96	96	86	86	89	89	89
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	95	95	95	95	95	96	96	96	96	96	96	56	56	58	58	58
melk- en kalkkoeien / dairy cows	98	98	98	98	98	97	97	97	97	97	97	98	98	98	98	98
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	78	78	78	78	78	82	82	82	83	83	83	56	56	58	58	58
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vleeskalveren / veal calves	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
vrouwelijk jongvee / female young stock	66	66	66	66	66	61	61	61	56	56	56	51	51	50	50	50
vleesstieren < 2 jr / beef bulls (incl. bullocks) < 2 yr	67	67	67	67	67	63	63	63	55	55	55	51	51	50	50	50
vleesstieren ≥ 2 jr / beef bulls (incl. bullocks) ≥ 2 yr	65	65	65	65	65	55	55	55	51	51	51	51	51	50	50	50
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	69	69	69	69	69	66	66	66	66	66	66	51	51	50	50	50
Schapen, geiten, paarden, pony's, ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules and asses																
Schapen, geiten, paarden, pony's, ezels / Sheep, goats, horses, ponies, mules and asses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars																
Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Zeugen / Sows	100	95	95	95	95	97	97	97	97	97	97	96	96	96	96	96
Dekberen / Breeding boars	100	81	81	81	81	88	88	88	81	81	81	71	71	71	71	71
Overig pluimvee / Other poultry																
Leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	9,6	5,1	5,1	5,1	5,1	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	7,2	2,4	2,4	2,4	0,7	0,6	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overig pluimvee / Other poultry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Konijnen / Rabbits																
Konijnen / Rabbits	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pelsdieren / Fur-bearing animals																
Pelsdieren / Fur-bearing animals	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Bijlage 6 Stalsystemen voor rundvee

Tabel B6.1 Stalsystemen voor rundvee (% dieren) / Housing systems for cattle (% of animals).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en kalfkoeien (drijfmest) / Dairy cows (slurry)																
emissiearme ligboxenstal of loopstal / low emission cubicle or loose housing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4	1,4	1,4	1,4	2,6	2,6
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	8,8	8,8	5,8	5,8
overige huisvesting / other 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	89,8	89,8	91,6	91,6
Vrouwelijk jongvee / Female young stock																
emissiearme grupstal (drijfmest) / low emission tie-stalls (slurry)	6,4	6,4	6,4	6,4	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 / other 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	93,6	93,6	93,6	93,6
Vleeskalveren / Veal calves																
Luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0	0	0	0	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	100	100	100	100

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en kalfkoeien (drijfmest) / Dairy cows (slurry)																
emissiearme ligboxenstal of loopstal / low emission cubicle or loose housing	2,6	1,4	1,4	1,4	1,4	6,7	6,7	6,7	6,7	16,6	18,7	19,5	19,5	18,4	19,3	21,2
emissiearme grupstal / low emission tie-stalls	5,8	3,9	3,9	3,9	3,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,1	1,8	1,6	1,6	1,4	1,2	1,2
overige huisvesting / other housing	91,6	94,7	94,7	94,7	94,7	90,4	90,4	90,4	90,4	81,3	79,5	78,9	78,9	80,2	79,5	77,6
Vrouwelijk jongvee / Female young stock																
emissiearme grupstal (drijfmest) / low emission tie-stalls (slurry)	6,4	7,6	7,6	7,6	7,6	4,9	4,9	4,9	4,9	0	0	0	0	0	0	0
overige huisvesting / other housing	93,6	92,4	92,4	92,4	92,4	95,1	95,1	95,1	95,1	100	100	100	100	100	100	100
Vleeskalveren / Veal calves																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0	0	0	0	0	5,5	6,0	6,3	6,6	3,9	3,7	4,3	4,3	5,1	6,0	7,2
overige huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	94,5	94,0	93,7	93,4	96,1	96,3	95,7	95,7	94,9	94,0	92,8

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

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Bijlage 7 Stalsystemen voor varkens

Tabel B7.1 Stalsystemen voor varkens (% dieren) / Housing systems for pigs (% of animals).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg, totaal / Sows incl. piglets up to 25 kg, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere stal / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	92,5	92,5	92,5	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7	64,4
emissiearme stal / reduced emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5	7,5	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	35,6
Emissiearme stal kraamzeugen, totaal / Low emission housing nursing sows, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100	86,1
Emissiearme stal guste en dragende zeugen, totaal / Low emission housing mating and gestating sows, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100	83,4
Emissiearme stal gespeende biggen, totaal / Low emission housing weaned piglets, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100	90,3
Dekberen, totaal / Breeding boars, totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere stal / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	95,5	95,5	95,5	90,2	90,2	90,2	90,2	90,2	97,9
emissiearme stal / low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	4,5	4,5	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	2,1

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
emissiearm, totaal / reduced emission housing, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	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, totaal / Fattening pigs, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan reguliere stal / of which regular housing:																
volledig onderkelderd 0,8 m ² /dierplaats / fully undercellared 0.8 m ² /animal 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	43,5	43,5	43,5	33,2
volledig onderkelderd 1,0 m ² /dierplaats / fully undercellared 1.0 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	0,0
overig 0,8 m ² /dierplaats / other 0.8 m ² /animal 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	43,5	43,5	43,5	37,4
overig 1,0 m ² /dierplaats / other 1.0 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	0,0
waarvan emissiearme stal / of which reduced emission housing:																
luchtwater ¹⁾ 0,8 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 0.8 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	4,5
luchtwater ¹⁾ 1,0 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 1.0 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	0,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing 0,8 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 0.8 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	4,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	24,9
vloer- en/of mestkelderaanpassing 1,0 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 1.0 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	0,0
Opfokzeugen en -beren, totaal / Gilts and young boars, total																
waarvan reguliere stal / of which regular housing:																
volledig onderkelderd 0,8 m ² /dierplaats / fully undercellared 0.8 m ² /animal 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	41,9	41,9	41,9	33,2
volledig onderkelderd 1,0 m ² /dierplaats / fully undercellared 1.0 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	0,0
overig 0,8 m ² /dierplaats / other 0.8 m ² /animal 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	41,9	41,9	41,9	37,4
overig 1,0 m ² /dierplaats / other 1.0 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	0,0
waarvan emissiearme stal / of which reduced emission housing:																
luchtwater 0,8 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 0.8 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	4,5

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
luchtwater ¹⁾ 1,0 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 1.0 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	0,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing 0,8 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 0.8 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,5	7,5	16,3	16,3	16,3	16,3	16,3	24,9
vloer- en/of mestkelderaanpassing 1,0 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 1.0 m ² /animal 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	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel B7.1 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg, totaal / Sows incl. piglets up to 25 kg, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere stal / regular housing	64,4	62,3	62,3	62,3	55,1	46,1	43,2	31,5	29,5	24,9	25,0	18,4	18,1	16,9	16,5	16,5
emissiearme stal / reduced emission housing	35,6	37,7	37,7	37,7	44,9	53,9	56,8	68,5	70,5	75,1	75,0	81,6	81,9	83,1	83,5	83,5
Emissiearme stal kraamzeugen, totaal / Low emission housing nursing sows, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	13,9	17,2	17,2	17,2	32,1	43,0	45,5	54,7	55,8	56,7	58,5	59,4	61,4	64,6	64,0	65,1
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	86,1	82,8	82,8	82,8	67,9	57,0	54,5	45,3	44,2	43,3	41,5	40,6	38,6	35,4	36,0	34,9
Emissiearme stal gaste en dragende zeugen, totaal / Low emission housing mating and gestating sows, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	16,6	19,6	19,6	19,6	32,1	50,5	53,0	65,3	66,3	67,8	69,8	70,0	73,6	74,5	75,9	77,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	83,4	80,4	80,4	80,4	67,9	49,5	47,0	34,7	33,7	32,2	30,2	30,0	26,4	25,5	24,1	23,0
Emissiearme stal gespeende biggen, totaal / Low emission housing weaned piglets, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	9,7	13,3	13,3	13,3	21,5	32,8	36,3	43,7	45,7	48,8	52,7	55,5	58,0	59,4	62,2	63,2
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	90,3	86,7	86,7	86,7	78,5	67,2	63,7	56,3	54,3	51,2	47,3	44,5	42,0	40,6	37,8	36,8

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Dekberen, totaal / Breeding boars, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere stal / regular housing	97,9	97,5	97,5	97,5	97,1	78,3	77,3	76,8	76,2	73,6	72,2	69,8	56,9	62,5	52,5	59,2
emissiearme stal / low emission housing	2,1	2,5	2,5	2,5	2,9	21,7	22,7	23,2	23,8	26,4	27,8	30,2	43,1	37,5	47,5	40,8
emissiearm, totaal / reduced emission housing, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
luchtwater ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	100	100	100	100	100	45,9	48,3	49,5	50,6	95,0	94,1	96,3	95,7	96,3	97,3	96,8
vloer- en/of mestkelderaanpassing / floor and/or manure pit adaptations	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,1	51,7	50,5	49,4	5,0	5,9	3,7	4,3	3,7	2,7	3,2
Vleesvarkens, totaal / Fattening pigs, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan reguliere stal / of which regular housing:																
volledig onderkelderd 0,8 m ² /dierplaats / fully undercellared 0,8 m ² /animal place	33,2	36,1	36,1	36,1	28,6	9,8	9,7	5,6	5,2	7,0	5,6	5,4	3,6	2,9	2,7	2,7
volledig onderkelderd 1,0 m ² /dierplaats / fully undercellared 1,0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2	0,6	1,0	1,3	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9
overig 0,8 m ² /dierplaats / other 0.8 m ² /animal place	37,4	30,8	30,8	30,8	27,1	37,3	34,1	23,7	20,5	16,6	12,5	12,4	10,7	8,7	7,3	6,2
overig 1,0 m ² /dierplaats / other 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,8	1,1	1,0	2,3	2,2	2,9	2,7	3,4	2,7	2,6	2,2
waarvan emissiearme stal / of which reduced emission housing:																
luchtwater ¹⁾ 0,8 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 0.8 m ² /animal place	4,5	8,1	8,1	8,1	14,8	26,5	29,0	41,0	40,1	40,6	41,3	42,6	42,6	44,9	45,9	47,1
luchtwater ¹⁾ 1,0 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,9	1,7	4,5	5,6	9,7	9,4	13,5	14,2	16,1	16,6
vloer- en/of mestkelderaanpassing 0,8 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 0.8 m ² /animal place	24,9	25,0	25,0	25,0	28,6	24,4	24,2	25,7	24,1	23,8	21,6	21,6	19,1	19,5	18,1	18,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing 1,0 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7	1,1	2,7	3,2	5,1	4,7	6,0	6,2	6,4	6,3
Opfokzeugen en -beren, totaal / Gilts and young boars, total																
waarvan reguliere stal / of which regular housing:																
volledig onderkelderd 0,8 m ² /dierplaats / fully undercellared 0,8 m ² /animal place	33,2	37,1	37,1	37,1	29,3	9,4	9,3	5,6	5,2	7,0	5,6	5,4	3,6	2,9	2,7	2,7
volledig onderkelderd 1,0 m ² /dierplaats / fully undercellared 1,0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,2	0,6	1,0	1,3	1,2	1,1	0,9	0,9	0,9
overig 0,8 m ² /dierplaats / other 0.8 m ² /animal place	37,4	30,3	30,3	30,3	26,4	36,8	33,5	23,7	20,5	16,6	12,5	12,4	10,7	8,7	7,3	6,2
overig 1,0 m ² /dierplaats / other 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,8	1,0	1,0	2,3	2,2	2,9	2,7	3,4	2,7	2,6	2,2

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
waarvan emissiearme stal / of which reduced emission housing:																
luchtwater ¹⁾ 0,8 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 0.8 m ² /animal place	4,5	8,6	8,6	8,6	14,8	28,0	30,8	41,0	40,1	40,6	41,3	42,6	42,6	44,9	45,9	47,1
luchtwater ¹⁾ 1,0 m ² /dierplaats / air scrubber ¹⁾ 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,9	1,7	4,5	5,6	9,7	9,4	13,5	14,2	16,1	16,6
vloer- en/of mestkelderaanpassing 0,8 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 0.8 m ² /animal place	24,9	24,0	24,0	24,0	28,6	23,7	23,5	25,7	24,1	23,8	21,6	21,6	19,1	19,5	18,1	18,0
vloer- en/of mestkelderaanpassing 1,0 m ² /dierplaats / floor and/or manure pit adaptations 1.0 m ² /animal place	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	0,7	1,1	2,7	3,2	5,1	4,7	6,0	6,2	6,4	6,3

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

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Tabel B7.2 Aantal vleesvarkens naar aantal sterren 'Beter-Leven' (x 1.000) / Number of Fattening pigs with welfare quality mark (x 1,000).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Vleesvarkens / Fattening pigs	5.904	5.905	5.874	5.754	5.657	5.804	5.726	5.630	5.591	5.563	5.356	5.177
Varkens met Beter Leven Keurmerk ¹⁾ / Pigs with welfare quality mark ¹⁾	59	120	175	220	515	684	1.065	979	1.307	1.290	1.352	1.279
Bio-varkens (vergelijkbaar met 3 sterren) ²⁾ / Organic pigs (comparable with best welfare quality mark) ²⁾			30	30	34	33	36	46	48	54	51	53
Totaal aandeel dieren met groter leefoppervlak (%) / Total number with enlarged floor space (%)	1,0%	2,0%	3,5%	4,4%	9,7%	12,3%	19,2%	18,2%	24,2%	24,2%	26,2%	25,7%

¹⁾ Exclusief biologisch gehouden varkens (Scholtens (2015; 2017) en Vaandrager (2018; 2019; 2020; 2021)) / Excluding organically farmed pigs (Scholtens (2015; 2017) and Vaandrager (2018; 2019; 2020; 2021; 2022)).

²⁾ Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Bijlage 8 Stalsystemen voor pluimvee

Tabel B8.1 Stalsystemen voor pluimvee (% dieren) / Housing systems for poultry (% of animals).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Opfokhennen en -hanen legrassen < 18 weken, totaal / Laying hens and roosters < 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
batterij met open mestopslag / battery cages with open manure storage	32,0	32,0	32,0	32,0	25,0	23,0	23,0	23,0	12,5	12,5	12,5	8,5	7,5	4,8	4,8	4,8
batterij met 2x/week ontmesten / battery cages with 2x/week manure removal	34,0	34,0	34,0	34,0	35,0	32,0	32,0	32,0	12,5	12,5	12,5	8,5	7,5	4,8	4,8	4,8
batterij met mestbanden en beluchting / battery cages with manure belts and aeration:																
droging 0,2 m ³ /dierplaats/u / drying 0.2 m ³ /place/h	6,0	6,0	6,0	6,0	23,0	27,0	27,0	27,0	48,6	48,6	48,6	47,0	48,1	45,9	45,9	37,6
droging 0,4 m ³ /dierplaats/u / drying 0.4 m ³ /place/h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3
droging 0,4 m ³ /dierplaats/u met luchtwasser ¹⁾ / drying 0.4 m ³ /place/h with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	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 kooien vaste mest / other cages with solid manure	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,1	2,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
grondhuisvesting zonder mestbeluchting / floor housing without manure aeration	28,0	28,0	28,0	28,0	13,0	14,0	14,0	14,0	24,3	24,3	24,3	23,4	24,0	34,7	34,7	34,7
grondhuisvesting met luchtwasser ¹⁾ / floor housing with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / aviary systems without manure aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	12,9	9,2	9,2	9,2
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary systems with manure aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
volièrehuisvesting met luchtwasser ¹⁾ / aviary systems with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	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 huisvesting / other housing systems	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6
Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 weken, totaal / Laying hens and roosters ≥ 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
waarvan / of which:																
batterij met open mestopslag / battery cages with open manure storage	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	3,1	2,7	1,0	1,0	1,0
batterij met 2x/week ontlasten / battery cages with 2x/week manure removal	40,0	40,0	40,0	40,0	35,0	34,0	34,0	34,0	13,0	13,0	13,0	11,9	10,3	6,2	6,2	6,2
diep pit / deep pit	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	1,4	1,4	0,6	0,6	0,6
batterij met mestbanden en beluchting / battery cages with manure belts and aeration:																
droging 0,5 m ³ /dierplaats/u / drying 0.5 m ³ /place/h	25,0	25,0	25,0	25,0	29,0	37,0	37,0	37,0	46,0	46,0	46,0	47,5	48,6	46,1	46,1	35,0
droging 0,7 m ³ /dierplaats/u / drying 0.7 m ³ /place/h	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1
droging 0,7 m ³ /dierplaats/u met luchtwasser ¹⁾ / drying 0.7 m ³ /place/h with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	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 kooien vaste mest / other cages with solid manure	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,5	4,6	2,9	2,9	2,9
grondhuisvesting / floor housing:																
zonder mestbeluchting / without manure aeration	8,0	8,0	8,0	8,0	11,0	11,0	11,0	11,0	23,0	23,0	23,0	25,2	25,8	33,0	33,0	33,0
perfosysteem / perfosystem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mestbeluchting / manure aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
mestbanden / manure belts	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / aviary systems without manure aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	6,6	7,6	7,6	6,8
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary systems with manure aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
overige huisvesting / other housing systems	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	2,6	2,6
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken, totaal / Broiler breeders < 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
luchtwasser ¹⁾ , biofilter / air scrubber ¹⁾ , biofilter	0,0	0,0	0,0	0,0	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 emissiearme huisvesting / other low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	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, totaal / Broiler breeders ≥ 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	73,7
emissiearme huisvesting / low emission housing:																

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
groepskooi / colony housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary system with manure aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1
grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf / floor housing with manure aeration from above	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8
grondhuisvesting met mestbeluchting via verticale slangen in de mest / floor housing with vertical aeration tubes in the manure	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
grondhuisvesting – perfosysteem / floor housing – perfosystem	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
luchtwasser ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
grondhuisvesting met mestbanden / floor housing with manure belts	0,0	0,0	0,0	0,0	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, totaal / Broilers, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91,0
emissiearme huisvesting / low emission housing:																
vloer met strooiseldroging / floor with litter drying	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
etagesysteem met volledig roostervloer en mestbandbeluchting / multi-level system with fully slatted floor and manure belt aeration	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
luchtwasser ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / floor housing with floor heating and cooling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
mixluchtventilatie / mixed air ventilation	0,0	0,0	0,0	0,0	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, totaal / Ducks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
emissiearme huisvesting / low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vleeskalkoenen, totaal / Turkeys, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	73,9
emissiearme huisvesting / low emission housing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26,1

Tabel B8.1 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Opfokhennen en -hanen legrassen < 18 weken, totaal / Laying hens and roosters < 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
batterij met open mestopslag / battery cages with open manure storage	4,8	1,7	1,7	1,7	1,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
batterij met 2x/week ontmesten / battery cages with 2x/week manure removal	4,8	3,4	3,4	3,4	3,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
batterij met mestbanden en beluchting / battery cages with manure belts and aeration:																
droging 0,2 m ³ /dierplaats/u / drying 0.2 m ³ /place/h	37,6	6,7	6,7	6,7	6,7	5,7	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
droging 0,4 m ³ /dierplaats/u / drying 0.4 m ³ /place/h	8,3	18,6	18,6	18,6	18,4	4,1	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
droging 0,4 m ³ /dierplaats/u met luchtwasser ¹⁾ / drying 0.4 m ³ /place/h with air scrubber ¹⁾	0,0	0,8	0,8	0,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
overige kooien vaste mest / other cages with solid manure	0,0	7,3	7,3	7,3	7,3	0,5	0,5	0,0	0,0	15,6	15,2	15,4	14,5	12,9	11,2	12,4
grondhuisvesting zonder mestbeluchting / floor housing without manure aeration	34,7	19,7	19,7	19,7	19,7	14,0	14,0	10,3	10,3	18,9	18,0	16,5	13,2	12,0	13,5	12,8
grondhuisvesting met luchtwasser ¹⁾ / floor housing with air scrubber ¹⁾	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	3,3	2,8	0,9	2,3	2,3	2,5
volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / aviary systems without manure aeration	9,2	18,7	18,7	18,7	18,5	21,3	21,0	24,1	24,0	24,3	25,2	25,8	21,0	20,2	20,8	20,4
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary systems with manure aeration	0,0	14,3	14,3	14,3	14,3	36,7	36,7	44,1	44,1	30,5	30,0	30,0	36,2	37,4	37,2	36,1
volièrehuisvesting met luchtwasser ¹⁾ / aviary systems with air scrubber ¹⁾	0,0	1,0	1,0	1,0	1,2	2,1	2,4	2,5	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
overige huisvesting / other housing systems	0,6	7,8	7,8	7,8	7,8	15,2	15,2	19,0	19,0	6,9	8,3	9,5	14,2	15,2	15,0	15,8
Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 weken, totaal / Laying hens and roosters ≥ 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
batterij met open mestopslag / battery cages with open manure storage	1,0	1,5	1,5	1,5	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
batterij met 2x/week ontmesten / battery cages with 2x/week manure removal	6,2	0,9	0,9	0,9	0,3	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
dieppitstal / deep pit	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
batterij met mestbanden en beluchting / battery cages with manure belts and aeration:																
droging 0,5 m ³ /dierplaats/u / drying 0.5 m ³ /place/h	35,0	13,7	13,7	13,7	13,6	4,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
droging 0,7 m ³ /dierplaats/u / drying 0.7 m ³ /place/h	11,1	23,7	23,7	23,7	23,5	3,3	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
droging 0,7 m ³ /dierplaats/u met luchtwasser ¹⁾ / drying 0.7 m ³ /place/h with air scrubber ¹⁾	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
overige kooien vaste mest / other cages with solid manure	2,9	2,6	2,6	2,6	2,6	1,8	1,8	0,0	0,0	18,6	17,3	17,2	14,4	13,6	12,4	12,6
grondhuisvesting / floor housing:																
zonder mestbeluchting / without manure aeration	33,0	17,4	17,4	17,4	13,5	12,1	12,1	6,1	6,1	3,9	3,6	3,1	4,7	4,3	4,7	2,8
perfosysteem / perfosystem	0,0	0,7	0,7	0,7	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
mestbeluchting / manure aeration	0,0	3,1	3,1	3,1	2,5	3,9	3,9	3,9	3,9	5,3	5,1	4,9	3,1	2,9	2,7	2,8
mestbanden / manure belts	0,0	3,3	3,3	3,3	2,6	3,5	3,5	3,6	3,6	6,2	6,0	5,7	5,4	5,2	4,8	4,9
volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / aviary systems without manure aeration	6,8	8,2	8,2	8,2	14,0	14,3	14,3	16,7	16,7	27,6	29,0	27,7	23,2	22,2	21,5	22,6
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary systems with manure aeration	0,8	19,9	19,9	19,9	21,4	46,6	46,6	53,2	53,2	37,9	38,6	41,2	49,0	51,6	53,6	54,0
overige huisvesting / other housing systems	2,6	4,7	4,7	4,7	4,7	9,0	9,0	16,3	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken, totaal / Broiler breeders < 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	84,6	84,5	84,4	84,4	56,6	47,7	50,0	53,6	48,0	48,5	41,3
luchtwasser ¹⁾ , biofilter / air scrubber ¹⁾ , biofilter	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,0	1,1	1,1	3,1	4,1	3,2	5,3	6,3	7,5	7,6
overige emissiearme huisvesting / other low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	14,5	14,5	14,5	40,3	48,2	46,8	41,1	45,7	44,0	51,1
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken, totaal / Broiler breeders ≥ 18 weeks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	73,7	76,9	76,9	76,9	68,8	48,2	48,0	47,9	47,8	15,3	13,1	13,3	16,6	13,7	12,0	8,8
emissiearme huisvesting / low emission housing:																
groepskooi / colony housing	10,2	4,3	4,3	4,3	1,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,0	4,4	4,3	4,7	4,7	4,8	4,9
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary system with manure aeration	4,1	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	6,5	10,0	11,4	4,3	4,3	3,9	3,8
grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf / floor housing with manure aeration from above	7,8	8,1	8,1	8,1	12,7	28,4	28,4	28,4	28,4	31,6	30,6	27,6	26,6	27,2	28,8	30,6

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
grondhuisvesting met mestbeluchting via verticale slangen in de mest / floor housing with vertical aeration tubes in the manure	0,0	0,3	0,3	0,3	0,5	8,0	8,0	8,0	8,0	35,1	35,0	37,7	40,3	42,5	41,9	42,4
grondhuisvesting – perfosysteem / floor housing – perfosystem	3,3	1,7	1,7	1,7	2,7	3,7	3,7	3,7	3,7	1,9	0,7	0,5	2,4	2,4	2,5	2,6
luchtwasser ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	0,9	0,3	0,3	0,3	0,5	2,1	2,3	2,4	2,5	1,9	3,0	2,2	2,2	1,5	1,9	2,0
grondhuisvesting met mestbanden / floor housing with manure belts	0,0	7,6	7,6	7,6	11,9	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	3,2	3,0	2,9	3,7	4,2	4,9
Vleeskuikens, totaal / Broilers, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	91,0	82,1	82,1	82,1	64,0	33,4	33,0	18,2	18,1	12,7	12,3	11,2	10,0	8,1	8,3	6,2
emissiearme huisvesting / low emission housing:																
vloer met strooiseldroging / floor with litter drying	4,0	2,0	2,0	2,0	2,6	1,6	1,6	3,8	3,8	0,8	0,9	0,8	0,7	0,7	0,5	0,4
etagesysteem met volledig roostervloer en mestbandbeluchting / multi-level system with fully slatted floor and manure belt aeration	1,0	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	1,7	1,7	2,8	3,4	3,3	1,6	1,8	1,8	1,9
luchtwasser ¹⁾ / air scrubber ¹⁾	1,4	0,7	0,7	0,7	1,1	3,3	3,7	2,2	2,3	1,8	2,0	1,5	2,5	2,4	2,7	2,2
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / floor housing with floor heating and cooling	2,6	4,6	4,6	4,6	9,9	4,5	4,5	4,2	4,2	2,8	3,1	3,1	1,5	1,9	1,7	2,5
mixluchtventilatie / mixed air ventilation	0,0	10,1	10,1	10,1	21,7	56,5	56,5	69,9	69,9	79,1	78,3	80,1	83,7	85,1	85,0	86,8
Eenden, totaal / Ducks, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92,7	93,3	93,3	92,3	94,1	92,2	93,1
emissiearme huisvesting / low emission housing	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	6,7	6,7	7,7	5,9	7,8	6,9
Vleeskalkoenen, totaal / Turkeys, total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
waarvan / of which:																
reguliere huisvesting / regular housing	73,9	66,6	66,6	66,6	66,6	96,0	96,0	96,0	96,0	85,0	81,5	74,2	71,4	75,9	76,7	50,9
emissiearme huisvesting / low emission housing	26,1	33,4	33,4	33,4	33,4	4,0	4,0	4,0	4,0	15,0	18,5	25,8	28,6	24,1	23,3	49,1

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

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Tabel B8.2 *Additional drying of plumveemest of opslag langer dan twee weken buiten de stal (% dieren) / Additional drying of poultry manure or storage longer than two weeks outside housing (% of animals).*

	1990-1993	1994	1995-1997	1998-2000	2001-2002	2003-2006	2007-2010	2011-2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Opfokhennen en -hanen legrassen < 18 weken / Laying hens and roosters < 18 weeks															
kooihuisvesting met mestbanden en beluchting / cages with manure belts and aeration	0	8,7	7,4	43,4	46,0	28,4	36,0	6,0	0,0	10,0	3,9	36,4	24,4	27,7	29,7
volièrehuisvesting / aviary systems	0	0	0	0	0	0	15,0	24,0	21,5	25,6	24,5	30,7	41,6	39,2	45,3
Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 weken / Laying hens and roosters ≥ 18 weeks															
kooihuisvesting met mestbanden en beluchting / cages with manure belts and aeration	60,0	37,9	29,7	43,5	46,0	28,4	36,0	32,0	0	30,6	29,7	44,4	43,1	50,0	47,1
volièrehuisvesting / aviary systems	0	0	0	0	0	0	14,0	24,0	31,1	29,6	30,2	44,4	55,4	45,7	47,7
grondhuisvesting met mestbanden / floor housing with manure belts	0	0	0	0	0	0	25,0	44,0	31,5	37,4	35,0	47,9	49,9	45,3	46,4
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks															
verrijkte kooi, groepskooi / enriched cages, colony housing	0	0	0	0	0	0	33,0	53,0	0	0	5,3	22,2	22,5	22,2	22,6
volièrehuisvesting met mestbeluchting / aviary system with manure aeration	0	0	0	0	0	0	33,0	53,0	0	31,7	37,5	55,9	42,0	54,9	68,8
grondhuisvesting met mestbanden / floor housing with manure belts	0	0	0	0	0	0	33,0	53,0	11,2	11,3	8,5	31,0	11,7	0	0

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

NB Door het geringe aantal bedrijven kan het aandeel additionele techniek flinke schommelingen vertonen / Note: Due to the small number of companies, the share of additional technology can show considerable fluctuations.

B8.3 *Pluimveestallen met uitloop naar buiten (% dieren) / Free-range poultry housing (% of animals).*

	1990-2000	2001-2002	2003-2006	2007-2010	2011-2014	2015-2021
Hennen en -hanen legrassen ≥ 18 weken / Laying hens and roosters ≥ 18 weeks						
grondhuisvesting / floor housing	0	43,0	42,0	23,0	20,0	20,0
volièrehuisvesting / aviary systems	0	72,0	64,0	30,0	25,0	25,0
overige huisvesting / other housing	0	0	0	0	8,0	0

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Bijlage 9 Huisvesting van rundvee, varkens en pluimvee in 2021

Auteur: Cor van Bruggen

Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)

Versie: februari 2023

In de Gecombineerde Opgave (GO) van 2022 is veehouders gevraagd naar de gemiddelde stalbezetting in 2021 per stal. Voor de typering van de stallen is aangesloten bij de indeling van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav).

Voor de inpassing in NEMA zijn op basis van de implementatiegraden gemiddelde emissiefactoren berekend voor emissiearme huisvesting met luchtwassers en voor emissiearme vloeren en/of mestkelders. Bij de huisvesting van pluimvee is rekening gehouden met de aanwezigheid van additionele technieken voor droging van pluimveemest en voor opslag langer dan twee weken buiten de stal.

Melkkoeien

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in tabel B9.1.

Tabel B9.1 Implementatiegraden van stalsystemen voor melkkoeien / Implementation rates of housing systems for dairy cows.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
A1.1	1,2%	[1]
A1.2	0,1%	[2]
A1.3	0,1%	[2]
A1.4	0,1%	[2]
A1.5	0,6%	[2]
A1.6	1,4%	[2]
A1.7	0,4%	[2]
A1.8	1,0%	[2]
A1.9	1,0%	[2]
A1.10	1,5%	[2]
A1.11	0,5%	[2]
A1.12	0,5%	[2]
A1.13	4,9%	[2]
A1.14	2,4%	[2]
A1.15	1,5%	[2]
A1.16	0,2%	[2]
A1.17	0,5%	[2]
A1.18	0,4%	[2]
A1.19	0,5%	[2]
A1.20	0,1%	[2]
A1.21	0,5%	[2]
A1.22	0,5%	[2]
A1.23	0,3%	[2]
A1.24	0,0%	[2]
A1.25	0,2%	[2]
A1.26	0,2%	[2]
A1.27	0,2%	[2]
A1.28	1,2%	[2]
A1.29	0,1%	[2]

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
A1.30	0,1%	[2]
A1.31	0,1%	[2]
A1.32	0,2%	[2]
A1.33	0,0%	[2]
A1.34	0,1%	[2]
A1.35	0,1%	[2]
A1.36	0,0%	[2]
A1.37	0,0%	[2]
A1.38	0,0%	[2]
A1.39	0,0%	[2]
A1.100	77,58%	[3]
A1.Totaal / A1/ Total	100,00%	

¹⁾ [1] Emissiearme grupstal / Low emission tie-stalls

[2] Emissiearme loop-/ligboxenstal / Low emission cubicle or loose housing

[3] Overige huisvesting / Other housing

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Er wordt vanuit gegaan dat emissiearme loop-en ligboxenstallen in de praktijk niet beter presteren dan reguliere melkveestallen (paragraaf 2.6). De emissiefactoren voor emissiearme stallen zijn daarom in tabel B9.2 gelijkgesteld aan de emissiefactoren voor reguliere stallen. De berekende emissiefactoren voor emissiearme stallen op basis van de implementatiegraden en de Rav-emissiefactoren per staltype zijn in de tabel tussen haakjes geplaatst. De reductie van de stalemissie bij beperkt weiden en bij onbeperkt weiden is berekend met de formule uit Ogink et al. (2014).

Uit gegevens van de Landbouwtelling is gebleken dat de gemiddelde beweidingduur bij beperkt weiden 7 uur per etmaal is en bij onbeperkt (dag en nacht) weiden 17 uur.

Tabel B9.2 Emissiefactoren voor huisvesting van melkkoeien die in NEMA worden toegepast op basis van de implementatiegraden (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for dairy cow housing applied in NEMA based on the implementation rates (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem / Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾
A1.1 grupstal / A1.1 tie-stalls	5,08
A1.2 – A1.39 emissiearme stallen / reduced emission housing	
jaarrond bij permanent opstallen / year round with permanent housing	13,00 (8,25)
jaarrond met overdag weiden / year round with daytime grazing	11,90 (7,55)
jaarrond met dag en nacht weiden / year round with day and night grazing	10,33 (6,56)
stalperiode / housing season	6,98 (4,43)
weideperiode met permanent opstallen / grazing season with permanent housing	6,02 (3,82)
weideperiode met overdag weiden / grazing season with daytime grazing	4,92 (3,12)
weideperiode met dag en nacht weiden / grazing season with day and night grazing	3,35 (2,13)
A1.100 overige melkveestallen / other dairy housing	
jaarrond bij permanent opstallen / year round with permanent housing	13,00
jaarrond met overdag weiden / year round with daytime grazing	11,90
jaarrond met dag en nacht weiden / year round with day and night grazing	10,33
stalperiode / housing season	6,98
weideperiode met permanent opstallen / grazing season with permanent housing	6,02
weideperiode met overdag weiden / grazing season with daytime grazing	4,92
weideperiode met dag en nacht weiden / grazing season with day and night grazing	3,35

¹⁾ Er wordt van uitgegaan dat emissiearme melkveestallen in de praktijk niet beter presteren dan reguliere stallen. De emissiefactoren voor reguliere stallen gelden daarom ook voor emissiearme melkveestallen. De berekende emissiefactoren op basis van de Rav zijn tussen haakjes geplaatst. / It is assumed that low-emission dairy housing do not perform better in practice than regular housing. The emission factors therefore apply to both regular and low-emission dairy housing. The calculated emission factors based on the Rav are placed in brackets.

Vleeskalveren

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in tabel B9.3.

Ten opzichte van de reguliere stal met een NH₃-emissie van 3,5 kg per dierplaats is de gemiddelde emissiereductie door luchtwassers 86%. Met het geringe aandeel A4.7 en A4.8 (bouwkundige aanpassingen) wordt vooralsnog geen rekening gehouden.

Tabel B9.3 Implementatiegraden van stalsystemen voor vleeskalveren / Implementation rates of housing systems for veal calves.

Stalsysteem / Housing system	Aandeel / Share	Groep ¹⁾ / Group ¹⁾
A4.1	1,3%	[1]
A4.2	0,6%	[1]
A4.3	0,7%	[1]
A4.4	2,6%	[1]
A4.5.2	0,2%	[1]
A4.5.4	0,1%	[1]
A4.5.6	0,1%	[1]
A4.6	1,6%	[1]
A4.7	1,5%	[2]
A4.8	1,3%	[2]
A4.100	90,1%	[3]
A4.Totaal / A4.Total	100%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing

[3] Overige huisvesting / Other housing

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Gespeende biggen

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in tabel B9.4. In tabel B9.5 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissiefactoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder.

Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Tabel B9.4 Implementatiegraden van stalsystemen voor gespeende biggen / Implementation rates of housing systems for weaned piglets.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D1.1.1	0,0%	[2]
D1.1.2	0,7%	[2]
D1.1.3	16,4%	[2]
D1.1.4.1	2,8%	[2]
D1.1.4.2	1,1%	[2]
D1.1.5	0,9%	[2]
D1.1.7	0,1%	[2]
D1.1.8	0,0%	[2]
D1.1.9	4,4%	[1]
D1.1.10	4,8%	[1]
D1.1.11	2,5%	[2]
D1.1.12.1	1,4%	[2]
D1.1.12.2	1,8%	[2]
D1.1.12.3	1,5%	[2]
D1.1.13	3,4%	[2]
D1.1.14	10,6%	[1]
D1.1.15.1	1,2%	[1]

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D1.1.15.2	0,2%	[1]
D1.1.15.3	1,9%	[1]
D1.1.15.4	19,7%	[1]
D1.1.15.5	1,2%	[1]
D1.1.16	10,6%	[1]
D1.1.17	1,8%	[1]
D1.1.100	11,1%	[3]
D1.1.Totaal / D1.1.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	4,7%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing

[3] Overige huisvesting / Other housing

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij en voor de emissiefactoren per dierplaats naar Groenestein et al. (2014) / Please note that the emission factors can be found in Groenestein et al. (2014) and the description of housing systems in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Tabel B9.5 Emissiefactoren voor huisvesting van gespeende biggen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of weaned piglets (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾
Luchtwassers / Air scrubbers	0,16
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	0,31 (0,17)
Reguliere stal (0,35 m ² per dierplaats) / Regular housing (0.35 m ² per animal place)	0,60

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in Groenestein et al. (2014) / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in Groenestein et al. (2014) is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van Groenestein et al. (2014) / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from Groenestein et al. (2014).

Kraamzeugen

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.6. In Tabel B9.7 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissiefactoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Tabel B9.6 Implementatiegraden van stalsystemen voor kraamzeugen / Implementation rates of housing systems for nursing sows.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D1.2.1	2,4%	[2]
D1.2.5	0,7%	[2]
D1.2.6	7,7%	[2]
D1.2.7	0,1%	[2]
D1.2.8	0,1%	[2]
D1.2.9	0,7%	[2]
D1.2.10	2,6%	[1]
D1.2.11	6,8%	[1]
D1.2.12	2,3%	[2]
D1.2.13	2,6%	[2]
D1.2.14	3,3%	[2]
D1.2.15	11,6%	[1]
D1.2.16	7,6%	[2]
D1.2.17.1	1,0%	[1]
D1.2.17.2	0,0%	[1]
D1.2.17.3	3,3%	[1]
D1.2.17.4	13,0%	[1]

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D1.2.17.5	0,4%	[1]
D1.2.17.6	0,1%	[1]
D1.2.18	12,0%	[1]
D1.2.19	1,5%	[1]
D1.2.20	0,1%	[2]
D1.2.100	20,0%	[3]
D1.2.Totaal / D1.2.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	1,3%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing

[3] Overige huisvesting / Other housing

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4)

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Tabel B9.7 Emissiefactoren voor huisvesting van kraamzeugen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of nursing sows (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾
Luchtwassers / Air scrubbers	2,0
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	5,9 (3,2)
Reguliere stal / Regular housing	8,3

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Guste en dragende zeugen

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.8. In Tabel B9.9 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissiefactoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Tabel B9.8 Implementatiegraden van stalsystemen voor guste en dragende zeugen / Implementation rates of housing systems for mating and gestating sows.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D1.3.1	1,5%	[2]
D1.3.2	0,5%	[2]
D1.3.3	1,5%	[2]
D1.3.4	0,1%	[2]
D1.3.5	0,0%	[2]
D1.3.6	5,7%	[1]
D1.3.7	8,8%	[1]
D1.3.8.1	0,8%	[2]
D1.3.8.2	3,7%	[2]
D1.3.9.1	2,7%	[2]
D1.3.9.2	4,2%	[2]
D1.3.10	4,4%	[2]
D1.3.11	15,8%	[1]
D1.3.12.1	2,9%	[1]
D1.3.12.2	0,1%	[1]
D1.3.12.3	1,7%	[1]
D1.3.12.4	16,5%	[1]
D1.3.12.5	0,9%	[1]

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D1.3.12.6	0,1%	[1]
D1.3.13	12,6%	[1]
D1.3.14	1,9%	[1]
D1.3.16	0,2%	[2]
D1.3.17	0,0%	[1]
D1.3.100	11,9%	[3]
D1.3.101	1,6%	[3]
D1.3.Totaal / D1.3.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	1,7%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing

[3] Overige huisvesting / Other housing

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Tabel B9.9 Emissiefactoren voor huisvesting van guste en dragende zeugen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of mating and gestating sows (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾
Luchtwassers / Air scrubbers	1,0
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	4,2 (2,4)
Reguliere stal / Regular housing	4,2

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Dekberen

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in tabel B9.10. In tabel B9.11 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissiefactoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Tabel B9.10 Implementatiegraden van stalsystemen voor dekberen / Implementation rates of housing systems for breeding boars.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D2.1	1,9%	[1]
D2.2	10,0%	[1]
D2.3	9,6%	[1]
D2.4.1	0,5%	[1]
D2.4.3	0,6%	[1]
D2.4.4	6,3%	[1]
D2.4.5	0,2%	[1]
D2.5	9,7%	[1]
D2.6	0,6%	[1]
D2.100	60,5%	[3]
D2.Totaal / D2.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	1,3%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing

[3] Overige huisvesting / Other housing

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

In de Rav staan geen staltypen met vloer-/kelderaanpassingen. Alleen de additionele techniek D4 is te beschouwen als een stalaanpassing.

Tabel B9.11 *Emissiefactoren van stalssystemen voor dekberen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of breeding boars (kg NH₃/animal place/year).*

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾
Luchtwassers / Air scrubbers	1,2
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	5,5 (3,9)
Reguliere stal / Regular housing	5,5

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Vlees- en opfokvarkens

De implementatiegraden van de stalssystemen zijn weergegeven in Tabel B9.12. In Tabel B9.13 zijn op basis van de implementatiegraden en de emissiefactoren per staltype gewogen gemiddelde emissie-factoren berekend voor stallen met luchtwassers en voor emissiearme stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder. Voor stallen met aanpassingen aan vloer en/of mestkelder wordt ervan uitgegaan dat het verschil in ammoniakemissie met een reguliere stal in de praktijk kleiner is dan het verschil op basis van de Rav-factoren (paragraaf 2.6).

Enkele bedrijven hebben huisvesting opgegeven in stallen met volledig roostervloeren. Er is van uitgegaan dat deze opgave niet correct is, daar deze vorm van huisvesting niet meer is toegestaan.

Tabel B9.12 *Implementatiegraden van stalssystemen voor vlees- en opfokvarkens / Implementation rates of housing systems for fattening pigs, gilts and young boars.*

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D3.1	0,3%	[3]
D3.2.1	3,4%	[3]
D3.2.2	0,1%	[2]
D3.2.3	0,7%	[2]
D3.2.4	0,1%	[2]
D3.2.5	0,1%	[2]
D3.2.6.1.1	0,9%	[2]
D3.2.6.1.2	0,2%	[2]
D3.2.6.2.1	0,5%	[2]
D3.2.6.2.2	0,1%	[2]
D3.2.7.1.1	3,7%	[2]
D3.2.7.1.2	1,7%	[2]
D3.2.7.2.1	7,2%	[2]
D3.2.7.2.2	1,7%	[2]
D3.2.8	5,0%	[1]
D3.2.9	6,8%	[1]
D3.2.10.1	3,3%	[2]
D3.2.10.2	1,3%	[2]
D3.2.11	0,6%	[2]
D3.2.12	0,5%	[2]
D3.2.13	1,4%	[2]
D3.2.14	14,0%	[1]
D3.2.15.1	1,8%	[1]
D3.2.15.2	0,1%	[1]
D3.2.15.3	1,8%	[1]
D3.2.15.4	13,5%	[1]

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
D3.2.15.5	1,1%	[1]
D3.2.15.6	0,2%	[1]
D3.2.16	0,0%	[2]
D3.2.17	17,2%	[1]
D3.2.18	2,4%	[1]
D3.2.19	0,1%	[2]
D3.3.1	0,0%	[2]
D3.3.2	0,8%	[3]
D3.100	7,6%	[3]
D3.Totaal / D3.Total	100%	
waarvan met additionele techniek ²⁾ / of which with additional technique ²⁾	3,3%	

¹⁾ [1] Luchtwasser / Air scrubber

[2] Overige emissiearme stal / Other low emission housing

[3] Overige huisvesting / Other housing

²⁾ Additionele techniek voor verwijdering van NH₃ (Rav code D4)/ Additional technique for NH₃ removal (Rav code D4).

NB Voor stalomschrijvingen wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij en voor de emissiefactoren per dierplaats naar Groenestein et al. (2014) / Please note that the emission factors can be found in Groenestein et al. (2014) and the description of housing systems in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Tabel B9.13 Emissiefactoren voor huisvesting van vlees- en opfokvarkens (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of fattening pigs, gilts and young boars (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Oppervlakte dierplaats ¹⁾ / Surface area animal place ¹⁾	
	0,8 m ²	1,0 m ²
Luchtwassers / Air scrubbers	0,77	0,91
Vloer-/kelderaanpassingen / Floor and/or manure cellar adaptations	3,1 (1,7)	3,5 (1,9)
Reguliere stal – volledig onderkelderd / Regular housing – fully undercellared	5,0	6,1
Reguliere stal – overig / Regular housing – other	3,4	4,0

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in Groenestein et al. (2014) / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in Groenestein et al. (2014) is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van Groenestein et al. (2014) / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from Groenestein et al. (2014).

Opfokhennen en hanen van legrassen jonger dan ca. 18 weken

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.14, inclusief de implementatiegraden van systemen waaraan een additionele techniek is gekoppeld voor mestdroging of mestopslag langer dan twee weken buiten de stal.

Bij batterij/koloniehuisvesting wordt ervan uitgegaan dat het bij alle Rav-codes E1.5.x gaat om koloniehuisvesting.

Bij additionele technieken is conform de Rav alleen rekening gehouden met additionele techniek voor mestdroging en mestopslag bij E1.5 (batterij) en E1.8 (volière).

Tabel B9.14 Implementatiegraden van stalsystemen voor opfokhennen en –hanen van legrassen jonger dan ca. 18 weken / Implementation rates of housing systems for hens and roosters of laying breeds under approx. 18 weeks.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
E1.1	0,1%	[1]
E1.2	0,7%	[1]
E1.3	0,4%	[1]
E1.5.1	1,8%	[1]
E1.5.2	9,3%	[1]
E1.7	7,3%	[2]
E1.8.1	20,4%	[3]

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
E1.8.2	21,5%	[4]
E1.8.3.1	5,9%	[4]
E1.8.3.2	2,7%	[4]
E1.8.4	2,2%	[4]
E1.8.5	3,8%	[4]
E1.9	0,6%	[5]
E1.10	1,4%	[5]
E1.11	1,1%	[6]
E1.14	14,6%	[6]
E1.15	0,5%	[5]
E1.16	0,1%	[6]
E1.100	5,7%	[2]
E1.Totaal / E1.Total	100%	
waarvan met additionele techniek / of which with additional technique	29,3%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in Tabel B9.15 / The classification into groups is shown in Table B9.15.

In tabel B9.15 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden. Voor verschillende systemen wordt ervan uitgegaan dat de ammoniakemissie per dierplaats in de praktijk hoger is dan de Rav-waarde (paragraaf 2.6).

Tabel B9.15 Emissiefactoren van stalsystemen voor opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan ca. 18 weken (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of hens and roosters of laying breeds younger than approx. 18 weeks (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ / Emission factor ¹⁾	Groep / Group
Verrijkte kooi-/koloniehuisvesting met vaste mest / Enriched cages and colony housing with solid manure	0,020	[1]
Grondhuisvesting zonder mestbeluchting / Floor housing without manure aeration	0,170	[2]
Grondhuisvesting met luchtwasser / Floor housing with air scrubber	0,043	[5]
Volièrehuisvesting zonder mestbeluchting / Aviary system without manure aeration	0,050	[3]
Volièrehuisvesting met mestbeluchting / Aviary system with manure aeration	0,050 (0,027)	[4]
Overig, heaters e.d. / Others, heaters etc.	0,120 (0,108)	[6]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

De bijtelling voor additionele technieken is voor volièresystemen zonder mestbeluchting 0,009 en voor volièresystemen met mestbeluchting 0,017 kg NH₃/dierplaats/jaar / The addition for additional techniques for aviary housing without manure aeration is 0.009 and for aviary housing with manure aeration 0.017 kg NH₃/animal place/year.

Hennen en hanen van legrassen van ca. 18 weken en ouder

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in Tabel B9.16, inclusief de implementatiegraden van systemen waaraan een additionele techniek is gekoppeld voor mestdroging of mestopslag langer dan twee weken buiten de stal. Bij additionele technieken is conform de Rav alleen rekening gehouden met additionele techniek voor mestdroging en mestopslag bij E2.5 (verrijkte kooi/kolonie), E2.11 (volière) en E2.12 (scharrelhuisvesting).

Batterijhuisvesting met natte mest is inmiddels verboden. De incidentele opgaven van dit systeem zijn opgeteld bij batterij-/koloniehuisvesting met vaste mest.

Het aandeel luchtwasser (< 1%) is aan volière met beluchting toegevoegd.

De vraag naar huisvesting in de Gecombineerde Opgave levert geen informatie over uitloop.

Tabel B9.16 Implementatiegraden van stalssystemen voor hennen en -hanen van legrassen van ca. 18 weken en ouder / Implementation rates of housing systems for hens and roosters of laying breeds of approx. 18 weeks and older.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
E2.2	0,4%	[1]
E2.5.1	0,3%	[1]
E2.5.2	0,0%	[1]
E2.5.5	0,2%	[1]
E2.5.6	10,7%	[1]
E2.6	0,9%	[1]
E2.7	1,5%	[2]
E2.8	0,3%	[3]
E2.9.1	1,9%	[4]
E2.9.2	0,8%	[4]
E2.9.3	0,1%	[4]
E2.10	0,4%	[6]
E2.11.1	22,6%	[5]
E2.11.2.1	22,6%	[6]
E2.11.2.2	19,6%	[6]
E2.11.3	5,0%	[6]
E2.11.4	6,9%	[6]
E2.12.1	3,3%	[7]
E2.12.2	1,6%	[7]
E2.13	0,1%	[6]
E2.15	0,1%	[6]
E2.100	0,6%	[2]
E2.Totaal / E2.Total	100%	
waarvan met additionele techniek / of which with additional technique	44,8%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in tabel B9.17 / The classification into groups is shown in Table B9.17.

In tabel B9.17 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden. Voor verschillende systemen wordt ervan uitgegaan dat de ammoniakemissie per dierplaats in de praktijk hoger is dan de Rav-waarde (paragraaf 2.6).

Tabel B9.17 Emissiefactoren van stalsystemen voor hennen en -hanen van legrassen van ca. 18 weken en ouder (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of hens and roosters of laying breeds of approx. 18 weeks and older (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾	Groep/Group
Verrijkte kooi-/koloniehuisvesting met vaste mest / Enriched cages and colony housing with solid manure	0,036	[1]
Grondhuisvesting zonder mestbeluchting of mestbanden / Floor housing without manure aeration or manure belts	0,402	[2]
Grondhuisvesting / Floor housing:		
perfosysteem / perfo system	0,140	[3]
mestbeluchting / manure aeration	0,303 (0,170)	[4]
mestbanden / manure belts	0,216 (0,103)	[7]
Volièrehuisvesting zonder mestbeluchting ²⁾ / Aviary system without manure aeration ²⁾	0,086	[5]
Volièrehuisvesting met mestbeluchting incl. luchtwasser / Aviary system with manure aeration incl. air scrubber	0,090 (0,043)	[6]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van Ellen et al. (2017) / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from Ellen et al. (2017).

De bijtelling voor additionele technieken voor mestdroging of mestopslag langer dan twee weken buiten de stal is voor reguliere en emissiearme volièresystemen 0,022 en bij grondhuisvesting met mestbeluchting 0,027 kg NH₃/dierplaats/jaar / The addition for additional techniques for manure drying or manure storage longer than two weeks outside the housing for aviary housing with or without manure aeration is 0.022 and for floor housing with manure aeration 0.027 kg NH₃/animal place/year.

²⁾ De emissiefactor is lager dan de factor in de Rav (0,090) door de implementatie van de strooiselschuif die naast fijnstof ook ammoniak reduceert / The emission factor is lower than the factor in the Rav (0.090) due to the implementation of the litter slide that reduces ammonia in addition to particulate matter.

Ouderdieren van vleeskuikens jonger dan ca. 20 weken

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in tabel B9.18. Volgens de toelichting in de Rav is er geen additionele techniek voor mestdroging en mestopslag langer dan twee weken buiten de stal van toepassing op stalsystemen van deze diercategorie.

Tabel B9.18 Implementatiegraden van stalsystemen voor ouderdieren van vleeskuikens jonger dan ca. 20 weken / Implementation of housing systems for broiler breeders younger than approx. 20 weeks.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
E3.1	6,2%	[1]
E3.3	10,3%	[2]
E3.4	11,1%	[2]
E3.6	1,5%	[1]
E3.7	5,0%	[2]
E3.8	24,6%	[2]
E3.100	41,3%	[3]
E3.Totaal / E3.Total	100%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in tabel B9.19 / The classification into groups is shown in Table B9.19.

In tabel B9.19 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden. Voor verschillende systemen wordt ervan uitgegaan dat de ammoniakemissie per dierplaats in de praktijk hoger is dan de Rav-waarde (paragraaf 2.6).

Tabel B9.19 Emissiefactoren voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens jonger dan ca. 20 weken (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of broiler breeders younger than of approx. 20 weeks (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾	Groep/Group
Luchtwater / Air scrubber	0,017	[1]
Overige emissiearme huisvesting / Other low emission housing	0,111 (0,044)	[2]
Overige huisvesting / Other housing	0,122	[3]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van Ellen et al. (2017) / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from Ellen et al. (2017).

Ouderdieren van vleeskuikens van ca. 20 weken en ouder

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in tabel B9.20 inclusief de implementatiegraden van systemen waaraan een additionele techniek is gekoppeld voor mestdroging of mestopslag langer dan twee weken buiten de stal. Bij additionele technieken is conform de Rav alleen rekening gehouden met additionele techniek voor mestdroging en mestopslag bij E4.1 t/m E4.3 en E4.8.

Tabel B9.20 Implementatiegraden van stalsystemen voor ouderdieren van vleeskuikens van ca. 20 weken en ouder / Implementation rates of housing systems for broiler breeders of approx. 20 weeks and older.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
E4.1	4,9%	[1]
E4.2	1,6%	[2]
E4.3	2,2%	[2]
E4.4.1	30,6%	[3]
E4.4.2	1,1%	[4]
E4.4.3	33,4%	[4]
E4.4.4	7,9%	[4]
E4.5	2,6%	[5]
E4.6	1,3%	[6]
E4.8	4,9%	[7]
E4.9	0,3%	[6]
E4.10	0,4%	[6]
E4.100	8,8%	[8]
E4.Totaal / E4.Total	100%	
waarvan met additionele techniek / of which with additional technique	3,7%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in tabel B9.21 / The classification into groups is shown in Table B9.21.

In tabel B9.21 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden.

Tabel B9.21 Emissiefactoren voor huisvesting van ouderdieren van vleeskuikens van ca. 18 weken en ouder (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of broiler breeders of approx. 18 weeks and older (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾	Groep/Group
Groepskooi met mestbanden en geforceerde mestbeluchting / Colony housing with manure belts and forced manure drying	0,063	[1]
Volièrehuisvesting met mestbeluchting / Aviary system with manure aeration	0,116	[2]
Grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf / Floor housing with manure aeration from above	0,310 (0,196)	[3]

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾	Groep/Group
Grondhuisvesting met verticale slangen in de mest of via buizen onder de beun / Floor housing with vertical aeration tubes in the manure or through tubes under the bin	0,456 (0,342)	[4]
Perfosysteem / Perfo system	0,286 (0,181)	[5]
Luchtwassers / Air scrubbers	0,080	[6]
Grondhuisvesting met mestbanden / Floor housing with manure belts	0,303 (0,192)	[7]
Overige huisvesting / Other housing	0,456	[8]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van Ellen et al. (2017) / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from Ellen et al. (2017).

De bijtelling voor additionele technieken is bij groeps-kooi 0,002 en bij volièresystemen met mestbeluchting 0,035 kg NH₃/dierplaats/jaar / The addition for additional techniques for group cages is 0.002 and for aviary housing with manure aeration 0.035 kg NH₃/animal place/year.

Vleeskuikens

De implementatiegraden van de stalsystemen zijn weergegeven in tabel B9.22. Bij additionele technieken is conform de Rav alleen rekening gehouden met additionele techniek voor mestdroging en mestopslag bij E5.8, E5.9.1.1.3 en E5.9.1.2.3.

Tabel B9.22 Implementatiegraden van stalsystemen voor vleeskuikens / Implementation rates of housing systems for broilers.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
E5.1	0,4%	[1]
E5.2	0,1%	[1]
E5.4	1,9%	[3]
E5.5	2,5%	[4]
E5.6	11,3%	[5]
E5.7	0,2%	[3]
E5.8	1,7%	[2]
E5.9.1.1.5	0,1%	[5]
E5.9.1.2.3	0,2%	[2]
E5.9.1.2.5	0,1%	[5]
E5.10	23,4%	[5]
E5.11	27,0%	[5]
E5.14	20,9%	[5]
E5.15	4,0%	[5]
E5.16	0,1%	[3]
E5.100	6,2%	[6]
E5.Totaal / E5.Total	100%	
waarvan met additionele techniek / of which with additional technique	0,4%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in tabel B9.23 / The classification into groups is shown in Table B9.23.

In tabel B9.23 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden.

Tabel B9.23 Emissiefactoren van stalsystemen voor vleeskuikens (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of broilers (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾	Groep/Group
Vloer met strooiseldroging / Floor with litter drying	0,005	[1]
Etagesystemen / Multi-level system	0,017	[2]
Luchtwassers / Air scrubbers	0,009	[3]

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor ¹⁾ /Emission factor ¹⁾	Groep/Group
Grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling / Floor housing with floor heating and cooling	0,068 (0,038)	[4]
Mixluchtventilatie, warmteheaters en ventilatoren, luchtmenging / Mixed air ventilation, heaters and fans, air mixing	0,068 (0,029)	[5]
Overige huisvesting / Other housing	0,068	[6]

¹⁾ Tussen haakjes staat de gemiddelde factor die berekend is uit de implementatiegraden en de factoren per dierplaats van de onderliggende systemen in de Rav / The average factor calculated from the implementation rates and the emission factors per animal place for the underlying systems in the Rav is placed in brackets.

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Kalkoenen

De implementatiegraden van de stalsystemen voor vleeskalkoenen zijn weergegeven in tabel B9.24. De analyse beperkt zich tot de staltypen voor vleeskalkoenen (F4) aangezien kalkoenen voor de broedeierproductie niet voorkomen.

Tabel B9.24 Implementatiegraden van stalsystemen voor vleeskalkoenen / Implementation rates of housing systems for meat turkeys.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
F4.3	12,0%	[1]
F4.5	12,5%	[1]
F4.8	20,5%	[1]
F4.9	4,1%	[1]
F4.100	50,9%	[2]
F4.Totaal / F4.Total	100%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in tabel B9.25 / The classification into groups is shown in Table B9.25.

In tabel B9.25 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden.

Tabel B9.25 Emissiefactoren van stalsystemen voor vleeskalkoenen (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of meat turkeys (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor/Emission factor	Groep/Group
Emissiearme huisvesting / Low emission housing	0,383	[1]
Overige huisvesting / Other housing	0,932	[2]

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van Ellen et al. (2017) / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from Ellen et al. (2017).

Eenden

De implementatiegraden van de stalsystemen voor eenden zijn weergegeven in tabel B9.26. Staltypen van zowel vleeseenden als ouderdieren zijn geselecteerd. Staltype G1.100 is niet-emissiearme huisvesting van ouderdieren tot 24 maanden. G2.1 is huisvesting van vleeseenden die binnen worden gemest.

Tabel B9.26 Implementatiegraden van stalsystemen voor eenden / Implementation rates of housing systems for ducks.

Stalsysteem/Housing system	Aandeel/Share	Groep ¹⁾ /Group ¹⁾
G1.100	9,9%	[2]
G2.1.1	6,9%	[1]
G2.1.100	83,2%	[2]
G.Totaal / G.Total	100%	

NB Voor stalomschrijvingen en emissiefactoren per dierplaats wordt verwezen naar de Regeling ammoniak en veehouderij / Please note that the description of housing systems and emission factors can be found in the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

¹⁾ De indeling in groepen is weergegeven in tabel B9.27 / The classification into groups is shown in Table B9.27.

In tabel B9.27 zijn de emissiefactoren weergegeven voor de typen huisvesting die in het rekenmodel worden onderscheiden.

Tabel B9.27 Emissiefactoren van stalsystemen voor eenden (kg NH₃/dierplaats/jaar) / Emission factors for housing of ducks (kg NH₃/animal place/year).

Stalsysteem/Housing system	Emissiefactor/Emission factor	Groep/Group
Luchtwassers / Air scrubbers	0,021	[1]
Overige huisvesting (G2.1.100) / Other housing (G2.1.100)	0,210	[2]

NB De emissiefactoren per dierplaats voor de onderliggende systemen zijn overgenomen van de Regeling ammoniak en veehouderij / The emission factors per animal place for the underlying systems are taken from the Regulation ammonia and animal husbandry (Dutch: Rav).

Geiten

Ongeveer 1% van de geiten is gehuisvest in een stal met luchtwasser.

Bijlage 10 NH₃-N emissiefactoren voor rundveestallen

Tabel B10.1 NH₃-N emissiefactoren voor rundveestallen (% van TAN-excretie) / NH₃-N emission factors for cattle housing (% of TAN excretion).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melkkoeien / Dairy cows																
drijfmest: gemiddeld / slurry: average	13,1	13,0	13,3	13,0	12,8	12,8	13,1	12,9	12,3	12,6	12,2	12,4	13,1	13,5	14,0	14,5
vaste mest / solid manure	15,6	15,4	16,1	15,4	15,0	15,1	15,7	15,4	14,2	14,6	14,0	14,3	15,8	15,8	16,5	17,2
Vrouwelijk jongvee / Female young stock																
drijfmest: gemiddeld / slurry: average	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6	11,1	11,6	12,0	12,5
vaste mest / solid manure	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,5	12,0	12,5	12,9
Witveeskalveren / Calves for white veal production	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1	27,2	27,2	27,2	27,2	27,3	27,3	27,3
Roséveeskalveren / Calves for rosé veal production	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,7	14,4	15,0	15,7	16,4	17,1	17,8
Overig rundvee ¹⁾ / Other cattle ¹⁾	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,5	12,0	12,5	12,9

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melkkoeien / Dairy cows																
drijfmest: gemiddeld / slurry: average	14,8	14,9	15,4	15,0	14,9	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6	14,6
vaste mest / solid manure	17,4	17,8	17,9	17,8	17,7	17,5	17,5	17,6	17,7	17,5	17,1	17,1	17,1	16,7	16,8	16,6
Vrouwelijk jongvee / Female young stock																
drijfmest: gemiddeld / slurry: average	12,9	13,3	13,3	13,3	13,3	13,5	13,5	13,5	13,5	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
vaste mest / solid manure	13,4	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
Witveeskalveren / Calves for white veal production	27,3	27,4	27,4	27,4	27,4	26,3	26,2	26,1	26,1	26,5	26,6	26,4	26,4	26,3	26,0	25,8
Roséveeskalveren / Calves for rosé veal production	18,4	19,1	19,8	20,5	21,2	20,9	21,5	21,4	21,4	21,8	21,8	21,7	21,7	21,5	21,4	21,1
Overig rundvee ¹⁾ / Other cattle ¹⁾	13,4	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9

¹⁾ Mannelijk jongvee, fokstieren, vleesstieren, zoog-, mest- en weidekoeien / Male young stock, breeding bulls, beef bulls, suckling cows and female fatteners.

NB De emissiefactoren zijn het gewogen gemiddelde van de factoren per staltype / Note: The emission factors are the weighted average of the factors per housing type.

Bijlage 11 NH₃-N emissiefactoren voor varkensstallen

Tabel B11.1 NH₃-N emissiefactoren voor varkensstallen (% van TAN-excretie) / NH₃-N emission factors for pig housing (% of TAN excretion).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg / Sows incl. piglets up to 25 kg	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,3	26,3	26,3	26,1	26,1	26,1	26,1	26,1	23,8
Dekberen / Breeding boars	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	25,4	25,4	25,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	25,8
Vleesvarkens / Fattening pigs	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,3	39,3	39,3	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	35,2
Opfokvarkens / Gilts and young boars	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,6	39,0	39,0	39,0	38,3	38,3	38,3	38,3	38,3	35,2

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fokzeugen incl. biggen tot 25 kg / Sows incl. piglets up to 25 kg	23,8	23,5	23,5	23,5	22,1	20,0	19,5	17,1	16,7	16,2	16,0	15,1	14,0	13,5	13,2	13,2
Dekberen / Breeding boars	25,8	25,7	25,7	25,7	25,6	24,4	24,2	24,1	24,0	21,5	21,3	20,8	16,7	19,0	16,7	18,1
Vleesvarkens / Fattening pigs	35,2	34,7	34,7	34,7	31,8	26,4	25,8	22,4	22,1	22,2	21,1	20,8	18,7	17,7	17,0	16,7
Opfokvarkens / Gilts and young boars	35,2	34,8	34,8	34,8	31,9	26,0	25,3	22,4	22,1	22,2	21,1	20,8	18,7	17,7	17,0	16,7

Bijlage 12 NH₃-N emissiefactoren voor pluimveestallen

Tabel B12.1 NH₃-N emissiefactoren voor pluimveestallen (% van TAN-excretie) / NH₃-N emission factors for poultry housing (% of TAN excretion).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Leghennen < 18 weken / Laying hens < 18 weeks:																
batterijhuisvesting met drijfmest / battery cages with slurry	10,2	10,2	10,2	10,2	9,6	9,7	9,7	9,7	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
huisvesting met vaste mest / housing with solid manure	50,5	50,5	50,5	50,5	23,9	23,1	23,1	23,1	24,2	24,2	24,2	23,4	23,4	28,4	28,4	28,0
Leghennen ≥ 18 weken / Laying hens ≥ 18 weeks:																
batterijhuisvesting met drijfmest / battery cages with slurry	7,1	7,1	7,1	7,1	6,9	6,1	6,1	6,1	7,7	7,7	7,7	7,5	7,5	6,9	6,9	6,9
huisvesting met vaste mest / housing with solid manure	22,1	22,1	22,1	22,1	22,0	19,6	19,6	19,8	22,1	22,4	22,6	20,7	21,0	24,5	24,8	24,7
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,9	53,5	53,1	52,8	52,4	52,0	51,6	51,3	50,9	42,3
Vleeskuikens / Broilers	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	17,6
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	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	44,7	47,1	49,5	52,0	54,4	56,8	53,0

Tabel B12.1 Vervolg / continuation.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Leghennen < 18 weken / Laying hens < 18 weeks:																
batterijhuisvesting met drijfmest / battery cages with slurry	10,3	9,0	9,0	9,0	9,0	8,3	8,3	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.
huisvesting met vaste mest / housing with solid manure	28,0	23,6	23,6	23,6	23,6	26,9	26,9	24,0	24,0	24,9	25,3	24,7	25,0	25,3	25,9	25,8
Leghennen ≥ 18 weken / Laying hens ≥ 18 weeks:																
batterijhuisvesting met drijfmest / battery cages with slurry	6,9	11,1	11,1	11,1	11,1	8,6	8,6	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.
huisvesting met vaste mest / housing with solid manure	25,1	20,3	20,6	20,6	18,5	22,5	22,5	18,4	18,4	16,7	16,8	16,6	17,7	17,8	17,5	16,9
Ouderdieren van vleeskuikens < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks	51,7	51,7	51,7	51,7	51,7	51,2	51,2	51,2	51,1	50,3	49,6	50,0	48,2	47,1	46,2	45,8
Ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks	42,0	44,7	44,4	44,4	43,6	40,2	40,1	40,1	40,0	38,3	37,2	37,8	39,8	39,9	39,5	39,1
Vleeskuikens / Broilers	17,6	18,0	18,0	18,0	17,7	17,3	17,3	16,9	16,9	17,3	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Eenden / Ducks	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	27,8	27,9	27,9	27,7	28,1	27,6	27,9
Kalkoenen / Turkeys	54,8	54,5	56,1	56,1	56,1	65,1	65,1	65,0	65,0	60,7	59,2	56,2	54,9	57,0	57,3	47,3

Bijlage 13 Mestopslag buiten de stal

Tabel B13.1 Mestopslag buiten de stal (% van geproduceerde mest) / Manure storage outside the animal housing (% of produced manure).

Mestsoort / Manure type	1990-	2005	2006	2007	2008	2009	2010-	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	2004						2011										
Rundveedrijfmest / Cattle slurry	25	27	27	27	27	27	24	24	23	23	23	23	20	20	20	20	20
Varkendrijfmest / Pig slurry	10	15	15	15	15	15	21	21	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Pluimveedrijfmest / Poultry slurry	15	88	88	88	88	88	100	100	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.	n.v.t. / n.a.
Drijfmest van pelsdieren / Slurry from fur-bearing animals	50	50	50	50	50	50	50	50	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	100	100	100	100	100	100	100	100
Vaste pluimveemest / Solid poultry manure:																	
gedroogde bandmest (kooien en volièrre) / forced dried manure from cages and aviary systems	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
nagedroogde mest / additionally dried manure	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
legpluimvee – strooiselmest / laying hen litter	100	90	60	40	0	0	0	40	40	45	35	35	40	45	35	40	50
vleeskuikenmest / broiler litter	100	85	65	70	40	35	25	25	30	35	20	25	25	15	0	10	20
eendenmest / duck litter	100	100	100	100	85	90	95	95	100	85	70	65	75	70	75	85	70
kalkoenenmest / turkey litter	100	75	5	95	0	0	0	0	0	0	25	30	15	10	0	0	25

Bronnen: Landbouwtelling (opslagcapaciteit), WUM (mestproductie) en Vervoersbewijzen Dierlijke Mest / Source: Agricultural census (storage capacity), WUM (manure production) and Registered transports of livestock manure

Tabel B13.2 Afdgedekte mestopslagen (% van buiten de stal opgeslagen mest) / Covered manure storage (% of stored manure outside the animal housing).

Mestsoort / Manure type	1990 ¹⁾	1991 ¹⁾	1992-1996 ²⁾	1997-2004 ³⁾	2005-2021 ⁴⁾
Runderdrijfmest / Cattle slurry	25	25	67	97	100
Varkensdrijfmest / Pig slurry	70	75	82	100	100
Pluimveedrijfmest / Poultry slurry					
drijfmest uit open stalopslag / slurry from open storage in animal houses	60	70	78	100	100
drijfmest van mestbandafvoer / slurry from manure belt removal	0	17	78	100	100

¹⁾ Van der Hoek (1994)

²⁾ Landbouwtelling 1993

³⁾ Van der Hoek (2002)

⁴⁾ Hoogeveen et al. (2010)

NB Vaste mestopslagen zijn niet afdgedekt / Note: Solid manure storages are not covered.

Tabel B13.3 Emissiefactoren voor NH₃-N uit mestopslag buiten de stal (% van opgeslagen N) / NH₃-N emission factors from manure storages outside the animal housing (% of stored N).

Mestsoort / Manure type	1990-2004 ¹⁾		2005-2021 ²⁾
	niet afgedekt / not covered	afgedekt / covered	afgedekt / covered
Runderdrijfmest / Cattle slurry	4,80	0,96	1,00
Vleesvarkensdrijfmest / Fattening pig slurry	8,30	1,66	2,00
Fokvarkensdrijfmest / Breeding pig slurry	11,80	2,36	2,00
Mest van pelsdieren en konijnen / Manure from fur-bearing animals and rabbits	2,00	2,00	2,00
Pluimveedrijfmest / Poultry slurry			
drijfmest uit open stalopslag / slurry from open storage in animal houses	14,00	2,80	1,00
drijfmest van mestbandafvoer / slurry from manure belt removal	4,50	0,90	1,00
Vaste graasdiermest / Solid manure from grazing livestock	2,45	0,49	2,00
Vaste varkensmest / Solid pig manure			2,00
Vaste pluimveemest / Solid poultry manure			
deeppit / deep pit	4,20	n.v.t. / n.a.	4,20
voorgedroogde bandmest batterijhuisvesting / pre-dried manure from battery cages with manure belts	5,30	n.v.t. / n.a.	*
volièrehuisvesting / aviary housing	9,50	n.v.t. / n.a.	*
nagedroogde mest / additional dried manure	0,00	n.v.t. / n.a.	0,00
legpluimvee-strooiselmest / laying hen litter	3,00	n.v.t. / n.a.	2,50
vleespluimvee-strooiselmest / meat poultry litter	2,70	n.v.t. / n.a.	2,50
			kg NH ₃ per dierplaats / kg NH ₃ per animal place
*Voorgedroogde bandmest en volièreremest ³⁾ / pre-dried belt manure and manure from aviary housing ³⁾			
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks			0,025
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks			0,050
ouderdieren van vleeskuikens / broiler parents			0,075

¹⁾ Van der Hoek (2002)

²⁾ Hoogeveen et al. (2010)

³⁾ Oenema et al. (2000)

Bijlage 14 Mestbewerking

Tabel B14.1 N-aanvoer per mestbewerkingstechniek (miljoen kg) / N-supply per manure treatment technique (million kg).

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mestscheiding en kalvergiëzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry																
Drijfmest jongvee / Young stock slurry																
Vleeskalvermest / Veal calves slurry	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750	1,625	1,750	1,750	1,800	1,700	1,820	1,701	1,547	1,463	1,461	1,455
Vleesvarkens / Fattening pig slurry																
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry																
Mineralenconcentraat / Mineral concentrates																
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry																
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry																
Mestvergisting / Manure digestion																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry																
Drijfmest jongvee / Young stock slurry																
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry																
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry																
Mest drogen en korrelen / Drying and pelletizing manure																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure									2,623	3,813	3,240	2,700	2,673	2,275	2,967	3,122
Vleeskuikenmest / Broiler litter																
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (storage before incineration)																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure											0,572	1,073	0,431	0,773	0,745	
Vleeskuikenmest / Broiler litter																
Kalkoenenmest / Turkey manure																

Tabel B14.1 Vervolg / continuation.

Mestsoort / Manure type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry				0,149	0,435	0,697	1,273	1,865	3,066	5,938	7,760	5,557	2,374	1,740	1,841	1,690
Drijfmest jongvee / Young stock slurry				0,037	0,106	0,183	0,332	0,485	0,820	1,497	1,733	1,122	0,443	0,305	0,316	0,307
Vleeskalvermest / Veal calves slurry	1,691	1,778	1,855	1,885	1,969	1,955	1,990	2,000	2,117	2,534	2,683	2,738	2,975	2,830	2,848	2,777
Vleesvarkens / Fattening pig slurry				0,864	1,455	2,636	3,678	3,791	4,810	7,780	10,390	10,721	11,771	13,087	12,247	12,197
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry				0,413	0,713	1,261	1,669	1,921	2,361	3,912	5,159	5,321	5,847	6,305	6,247	6,072
Mineralenconcentraat / Mineral concentrates																
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry						1,295	1,908	1,887	1,116	2,511	2,506	2,876	3,239	2,939	3,831	3,499
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry						0,336	0,466	0,377	0,265	0,431	0,457	0,552	0,699	0,699	1,076	1,136
Mestvergisting / Manure digestion																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry	0,551	0,727	1,161	1,439	2,590	3,034	3,059	3,080	2,632	2,630	3,040	2,707	2,298	2,266	2,995	3,236
Drijfmest jongvee / Young stock slurry	0,108	0,139	0,255	0,360	0,652	0,799	0,798	0,801	0,704	0,663	0,679	0,547	0,429	0,398	0,514	0,587
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry	0,445	0,999	2,603	2,265	2,958	2,808	3,588	4,168	5,183	4,682	5,367	5,663	4,728	4,863	5,389	6,024
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry	0,206	0,467	1,153	1,009	1,421	1,344	1,628	2,112	2,544	2,354	2,665	2,811	2,349	2,343	2,749	2,999
Mest drogen en korrelen / Drying and pelletizing manure																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure	3,149	2,616	3,162	3,734	3,481	3,312	3,896	3,587	4,121	4,598	5,274	5,757	5,374	5,057	4,305	4,686
Vleeskuikenmest / Broiler litter		0,396	0,186	0,134	0,207	0,188	0,012	0,010	0,414	0,743	0,534	0,440	0,461	0,484	0,460	0,294
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (storage before incineration)																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure	0,312		3,465	5,194	5,779	5,924	5,727	6,048	5,731	6,284	5,824	5,223	3,932	3,963	4,193	3,422
Vleeskuikenmest / Broiler litter			1,918	4,738	7,016	6,543	7,544	7,112	6,574	7,001	6,742	7,225	6,405	8,062	8,057	7,274
Kalkoenenmest / Turkey manure			0,459	0,715	0,932	0,883	0,874	0,811	0,690	0,802	0,695	0,679	0,596	0,609	0,674	0,375

Bronnen: Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (bewerkt) en praktijkgegevens mestscheiding / Sources: Registered transports of livestock manure (adapted) and practice data on manure separation.

Bijlage 15 Mestafzet buiten de landbouw

Tabel B15.1 Afzet van dierlijke mest van landbouwbedrijven bij hobbybedrijven en particulieren (miljoen kg P₂O₅) / Disposal of manure from agricultural holdings to hobby farms and private parties (million kg P₂O₅).

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en kalfkoeien – drijfmest / Dairy cows – 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	0,210	0,235	0,247	0,810
Melk- en kalfkoeien – vaste mest / Dairy cows – solid manure																
Jongvee incl. fokstieren – drijfmest / Young stock incl. breeding bulls – 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	1,019	0,853	0,450	0,987
Jongvee incl. fokstieren – vaste mest / Young stock incl. breeding bulls – solid manure																
Vleesvee excl. vleeskalveren – drijfmest / Beef cattle excl. veal 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	0,093	0,087	0,064	0,038
Vleesvee excl. vleeskalveren – vaste mest / Beef cattle excl. veal 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	0,245	0,221	0,106	0,045
Vleeskalveren / Veal 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	0,072	0,112	0,021	0,184
Schapen / Sheep	0,053															0,265
Geiten / Goats																
Paarden / Horses																
Vleesvarkens drijfmest / 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	4,031	3,828	4,458	2,727
Fokvarkens drijfmest / 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	0,086	0,087	0,102	1,382
Fokvarkens vaste mest / Breeding pig solid manure																
Legpluimvee drijfmest / Laying poultry slurry	2,755	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,197	0,166	0,192	0,159	0,010	0,008	0,261	0,221	0,199
Legpluimvee vaste mest / Laying poultry solid manure																
Vleeskuikenmest / Broiler litter																
Eenden- en kalkoenenmest / Duck and turkey manure																
Konijnenmest / Rabbit manure																
Nertsenmest / Mink manure																
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	5,770	6,799	6,900	4,907	3,042	6,854	5,764	5,684	5,669	6,637
Totaal in miljoen kg N¹ / Total in million kg N¹	9,707	11,161	11,827	11,769	12,203	12,480	12,808	15,760	15,662	11,092	6,886	14,528	12,714	12,128	11,921	14,422

Tabel B15.1 Vervolg / continuation.

Mestsoort / Manure type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en kalfkoeien – drijfmest / Dairy cows – slurry	1,050	0,645	1,127	1,300	0,318	0,321	0,352	1,096	1,156	1,273	1,275	0,930	0,836	0,800	0,699	0,667
Melk- en kalfkoeien – vaste mest / Dairy cows – solid manure				0,070	0,219	0,233	0,244	0,259	0,253	0,318	0,376	0,080	0,065	0,066	0,064	0,054
Jongvee incl. fokstieren – drijfmest / Young stock incl. breeding bulls – slurry	0,007	0,066	0,302	0,321	0,920	0,920	0,920	0,440	0,440	0,935	0,935	0,176	0,143	0,128	0,107	0,109
Jongvee incl. fokstieren – vaste mest / Young stock incl. breeding bulls – solid manure			0,083	0,087	0,228	0,228	0,228	0,372	0,372			0,193	0,144	0,103	0,092	0,085
Vleesvee excl. vleeskalveren – drijfmest / Beef cattle excl. veal calves – slurry		0,028	0,063	0,202	0,012	0,012	0,012	0,039	0,039	0,007	0,007	0,022	0,022	0,021	0,016	0,017
Vleesvee excl. vleeskalveren – vaste mest / Beef cattle excl. veal calves – solid manure	0,081		0,005	0,005	0,026	0,026	0,026	0,014	0,014	0,005	0,005	0,125	0,113	0,106	0,098	0,087
Vleeskalveren / Veal calves	0,346	0,493	0,384	0,240	0,329	0,345	0,340	0,291	0,291	0,164	0,142	0,172	0,233	0,243	0,211	0,200
Schapen / Sheep	0,068	0,006	0,005	0,032	0,005	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,008	0,009	0,007	0,006	0,005	0,005
Geiten / Goats	0,013	0,014	0,015	0,012	0,085	0,086	0,093	0,165	0,160	0,361	0,359	0,042	0,045	0,048	0,019	0,025
Paarden / Horses	0,030	0,034	0,025	0,036	0,035	0,039	0,032	0,037	0,036	0,038	0,042	0,058	0,062	0,067	0,067	0,066
Vleesvarkens drijfmest / Fattening pig slurry	1,682	1,766	0,981	1,085	1,478	1,617	1,649	1,594	1,433	0,572	0,454	0,730	0,582	0,607	0,489	0,382
Fokvarkens drijfmest / Breeding pig slurry	2,463	2,123	1,997	1,918	1,043	1,148	1,175	0,883	0,831	1,122	1,062	0,531	0,441	0,457	0,422	0,391
Fokvarkens vaste mest / Breeding pig solid manure					0,085	0,132	0,164	0,079	0,053	0,060	0,055	0,050	0,062	0,033	0,020	0,017
Legpluimvee drijfmest / Laying poultry slurry	0,017	0,003														
Legpluimvee vaste mest / Laying poultry solid manure	0,085	0,062	0,067	0,064	0,061	0,106	0,145	0,700	0,184	0,366	0,386	0,448	0,400	0,410	0,381	0,401
Vleeskuikenmest / Broiler litter	0,043	0,037	0,036	0,021	0,019	0,012	0,021	0,028	0,052	0,054	0,049	0,059	0,051	0,050	0,066	0,058
Eenden- en kalkoenenmest / Duck and turkey manure			0,002	0,001	0,002	0,001	0,017	0,035	0,001	0,001	0,002	0,010	0,007	0,003	0,002	0,006
Konijnenmest / Rabbit manure	0,039	0,067	0,056	0,047	0,002	0,002	0,002	0,001	0,003	0,004	0,003	0,003	0,001	0,004	0,001	0,001
Nertsenmest / Mink manure	0,014	0,010	0,008	0,005	0,005	0,018	0,033	0,022	0,018	0,040	0,035	0,009	0,013	0,008	0,005	
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅	5,938	5,354	5,156	5,446	4,872	5,252	5,460	6,061	5,342	5,327	5,195	3,647	3,227	3,160	2,764	2,571
Totaal in miljoen kg N¹⁾ / Total in million kg N¹⁾	11,707	10,644	10,885	11,558	10,672	11,841	12,709	13,865	12,712	12,415	12,604	8,869	8,075	7,946	7,114	6,539

¹⁾ De mestafzet uitgedrukt in N is berekend door de afzet in P₂O₅ te vermenigvuldigen met de N/P₂O₅-verhouding van opgeslagen mest / The manure removal expressed as N is calculated by multiplication of P₂O₅ removal with the N/P₂O₅ ratio of stored manure.

Bron: Vervoersbewijzen dierlijke mest (bewerkt) / Source: Registered transports of livestock manure (adapted)

Tabel B15.2 Afzet van dierlijke mest van landbouwbedrijven naar natuurterreinen (miljoen kg P₂O₅) / Disposal of manure from agricultural holdings to nature areas (million kg P₂O₅).

Mestsoort / Manure type	1990-2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Vrouwelijk jongvee en fokstieren / Female young stock and breeding bulls		0,216	0,221	0,167	0,192	0,204	0,184	0,189	0,183	0,200	0,205	0,197	0,386	0,290	0,254	0,240	0,252
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows		0,308	0,289	0,372	0,326	0,570	0,608	0,693	0,755	0,763	0,802	0,854	0,532	0,501	0,530	0,545	0,500
Vleeskalveren / Veal calves						0,001		0,002	0,003	0,005	0,003	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,003
Zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / Suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr		0,056	0,062	0,050	0,054	0,051	0,053	0,056	0,044	0,045	0,044	0,042	0,041	0,044	0,039	0,035	0,039
Overig vleesvee / Other beef cattle		0,021	0,022	0,017	0,020	0,019	0,017	0,018	0,016	0,016	0,016	0,013	0,146	0,125	0,139	0,139	0,134
Schapen / Sheep		0,068	0,070	0,059	0,066	0,077	0,085	0,097	0,093	0,094	0,092	0,088	0,091	0,105	0,111	0,102	0,106
Geiten / Goats						0,005	0,007	0,011	0,012	0,013	0,014	0,011	0,009	0,008	0,008	0,010	0,007
Paarden en pony's / Horses and ponies		0,030	0,037	0,035	0,042	0,042	0,048	0,050	0,049	0,045	0,042	0,038	0,040	0,053	0,056	0,061	0,066
Vleesvarkens / Fattening pigs						0,006	0,007	0,002	0,003	0,009	0,001	0,006	0,002	0,001	0,002		
Fokvarkens / Breeding pigs						0,004	0,006	0,007	0,003	0,003	0,006	0,002	0,004	0,003	0,003	0,004	0,001
Pluimvee / Poultry						0,001	0,002	0,003	0,007	0,005	0,002		0,003	0,003	0,002		
Konijnen en pelsdieren / Rabbits and fur-bearing animals								0,015	0,003	0,003							
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅		0,700	0,700	0,700	0,700	0,981	1,017	1,142	1,171	1,202	1,226	1,253	1,257	1,134	1,146	1,137	1,107
Totaal in miljoen kg N¹⁾ / Total in million kg N¹⁾		2,214	2,150	2,235	2,298	2,939	3,047	3,339	3,519	3,464	3,323	3,774	4,086	3,869	4,062	4,230	3,799

¹⁾ De mestafzet uitgedrukt in N is berekend door de afzet in fosfaat te vermenigvuldigen met de N/P₂O₅-verhouding van opgeslagen mest / The manure removal expressed as nitrogen is calculated by multiplication of phosphate removal with the N/P₂O₅ ratio of stored manure.

NB Inclusief de excretie van landbouwdieren die grazen in natuurterreinen. De totale excretie in natuurterreinen is verdeeld over de diersoorten naar rato van de fosfaatexcretie tijdens beweiding / Including excretion of livestock grazing in nature areas. The total excretion in nature areas is divided among the livestock categories in proportion to the phosphate excretion during grazing.

Bron: Vervoersbewijzen dierlijke mest (bewerkt) en Luesink et al. (2011) / Source: Registered transports of livestock manure (adapted) and Luesink et al. (2011)

Tabel B15.3 Afzet van dierlijke mest buiten de Nederlandse landbouw door mestverwerking (miljoen kg P₂O₅) / Disposal of manure from agriculture by manure processing (million kg P₂O₅).

Mestsoort / Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mest van melk- en kalfkoeien / Dairy cow manure					0,200	0,200	0,100	0,100	0,300	0,300	0,100	0,200	0,100			0,040
Mest van jongvee en fokstieren / Young stock and breeding bull manure																
Mest van vleesrundvee excl. vleeskalveren / Beef cattle manure excl. veal calves																0,045
Geitenmest / Goat manure																
Paardenmest / Horse manure																0,167
Vleeskalvermest / Veal calf manure										0,100	0,300	0,200	0,200			0,141
Vleesvarkensmest / Fattening pig manure	0,178				0,600	0,400	0,100	0,200	0,100	0,300	0,100	1,100	0,900	0,600	0,500	1,399
Fokvarkensmest / Breeding pig manure					0,200	0,200	0,100	0,100	0,100			0,100		0,100	0,100	0,480
Legpluimveemest / Laying poultry manure					3,200	2,500	1,400	0,830	2,000	3,700	5,200	6,300	7,300	4,250	8,800	11,372
Vleeskuikenmest / Broiler manure	4,881	3,400	5,600	7,700	8,762	8,514	4,900	4,000	3,300	5,000	6,200	6,400	7,100	2,750	1,500	3,829
Eendenmest / Duck manure																
Kalkoenenmest / Turkey manure																
Pluimveemestkorrels / Poultry manure pellets	0,266					0,100	0,300	0,800	2,600	3,000	2,600	2,700	2,300	2,100	2,200	2,400
Konijnenmest / Rabbit manure														0,161	0,183	
Mest van pelsdieren / Manure from fur-bearing animals					0,400	0,400	0,300		0,100	0,200	0,300	0,800	1,258	1,121	1,217	
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅	5,325	3,400	5,600	7,700	13,362	12,314	7,200	6,030	8,500	12,600	14,800	17,800	19,158	11,082	14,500	19,874
Totaal in miljoen kg N¹) / Total in million kg N¹)	12,562	8,901	13,678	18,020	26,410	28,715	16,950	13,482	16,557	22,393	25,078	32,442	35,450	18,917	23,116	34,054

Tabel B15.3 Vervolg / continuation.

Mestsoort / Manure type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Mest van melk- en kalfkoeien / Dairy cow manure	0,050	0,095	0,455	0,397	0,267	0,281	0,350	0,445	0,756	1,279	1,792	1,238	0,582	0,367	0,433	0,317
Mest van jongvee en fokstieren / Young stock and breeding bull manure												0,217	0,094	0,056	0,065	0,050
Mest van vleesrundvee excl. vleeskalveren / Beef cattle manure excl. veal calves												0,027	0,014	0,009	0,010	0,007
Geitenmest / Goat manure	0,001	0,010	0,003	0,005	0,043	0,047	0,096	0,015	0,018	0,037	0,043	0,018	0,022	0,055	0,073	0,061
Paardenmest / Horse manure	0,452	0,491	0,487	0,436	0,326	0,243	0,302	0,381	0,412	0,299	0,189	0,160	0,123	0,071	0,046	0,055
Vleeskalvermest / Veal calf manure	0,008	0,025	0,035	0,031	0,059	0,040	0,049	0,098	0,217	0,183	0,227	0,153	0,123	0,129	0,145	0,129
Vleesvarkensmest / Fattening pig manure	0,493	0,445	1,977	3,279	1,973	2,306	3,358	3,327	4,471	6,165	7,193	8,175	8,008	8,546	8,505	7,615
Fokvarkensmest / Breeding pig manure	0,204	0,881	2,300	1,011	0,886	1,309	1,726	1,601	2,311	3,327	4,700	3,725	4,098	4,486	4,789	4,454
Legpluimveemest / Laying poultry manure	6,890	10,902	12,955	14,852	16,329	15,013	14,919	15,027	15,345	16,037	16,309	15,069	14,139	14,685	14,235	11,900
Vleeskuikenmest / Broiler manure	3,365	4,649	5,740	6,139	6,591	6,388	5,990	6,224	5,919	5,975	5,987	5,499	4,767	4,875	4,828	4,367
Eendenmest / Duck manure	0,001	0,021	0,049	0,037	0,029	0,026	0,014	0,003	0,063	0,108	0,122	0,093	0,102	0,093	0,047	0,066
Kalkoenenmest / Turkey manure	0,965	0,698	0,909	1,035	0,968	0,921	0,752	0,824	0,714	0,635	0,511	0,524	0,401	0,372	0,408	0,407
Pluimveemestkorrels / Poultry manure pellets	2,414	2,188	2,572	2,882	2,730	2,349	2,846	2,827	3,245	3,877	4,063	4,521	3,972	3,873	3,193	3,491
Konijnenmest / Rabbit manure			0,043	0,053	0,027	0,009	0,006	0,007	0,032	0,080	0,103	0,089	0,041	0,079	0,113	0,106
Mest van pelsdieren / Manure from fur-bearing animals	0,039	0,118	0,277	0,289	0,598	0,422	0,295	0,324	0,218	0,196	0,266	0,196	0,183	0,148	0,065	
Totaal in miljoen kg P₂O₅ / Total in million kg P₂O₅	14,882	20,523	27,802	30,446	30,826	29,354	30,704	31,103	33,721	38,198	41,505	39,704	36,668	37,844	36,955	33,025
Totaal in miljoen kg N¹⁾ / Total in million kg N¹⁾	25,950	36,669	50,023	53,503	56,129	52,301	55,395	56,587	59,441	65,606	68,473	65,267	60,789	62,425	61,446	56,568

¹⁾ De mestafzet uitgedrukt in N is berekend door de afzet in fosfaat te vermenigvuldigen met de N/P₂O₅-verhouding van opgeslagen mest. Het stikstofverlies door kalvergierzuivering wordt hier bij opgeteld / The manure removal expressed as nitrogen is calculated by multiplication of phosphate removal with the N/P₂O₅ ratio of stored manure. The nitrogen losses due to the treatment of veal calve manure is added.

Bron: Vervoersbewijzen dierlijke mest (bewerkt) / Source: Registered transports of livestock manure (adapted).

Bijlage 16 Berekening mestverdeling met INITIATOR ten behoeve van NEMA voor ammoniakemissie en lachgasemissie

Auteurs: Hans Kros, Twan Cals

Wageningen Environmental Research

Versie: Februari 2023

1. Berekeningsmethodiek mestverdeling voor ammoniakemissie

De berekeningen voor de mestverdeling zijn uitgevoerd met INITIATOR versie 5 (De Vries et al., 2023; Kros et al., 2019). Dit model berekent de mestverdeling voor mest- en landgebruikscategorieën die niet een-op-een aansluiten op de NEMA-categorieën. Om die aansluiting te realiseren vindt een nabewerking plaats op de resultaten van de INITIATOR-mestverdelingsprocedure. Voor de berekeningen ten behoeve van de ammoniakemissie is de mestverdeling in termen van fosfaat (P_2O_5) berekend.

Hiertoe zijn achtereenvolgens de volgende stappen uitgevoerd:

1. Groepering van INITIATOR-dier/mestcategorieën naar de NEMA-dier/mestcategorieën.
2. Berekening van de standaard INITIATOR mestverdeling rekening houdend met bovenstaande groepering.
3. Berekening van de toegediende hoeveelheden fosfaat per NEMA-dier/mestcategorie.

Deze procedure is uitgevoerd voor de tijdreeks 2000-2021, waarbij rekening is gehouden met overbemesting (de niet binnen de gebruiksnorm te plaatsen mest wordt toegediend in de regio waar deze is geproduceerd). Om een relatie te kunnen leggen tussen de in NEMA en INITIATOR gehanteerde mestcategorieën en landgebruik zijn diverse clusterings en aannames gemaakt. Het gaat hierbij om (i) het maken van onderscheid in beteeld- en onbeteeld bouwland en (ii) en het vertalen van de in INITIATOR gehanteerde Rav-indeling naar de NEMA-indeling. Dit wordt hieronder toegelicht. Verder is er ook een globale vergelijking gemaakt tussen de in 2022 met INITIATOR berekende mestverdeling en de huidige.

Omdat INITIATOR alleen resultaten berekent voor de jaren 2000-2021 is in NEMA alleen voor de jaren 2000-2021 gebruikgemaakt van de resultaten van INITIATOR. Voor de jaren 1990-1999, waarvoor geen INITIATOR resultaten beschikbaar zijn is gebruikgemaakt van de resultaten van de modellen MAM (Groenwold et al., 2002) en MAMBO (Kruseman et al., 2013).

Beteeld en onbeteeld bouwland

Het onderscheid in beteeld en onbeteeld bouwland is van belang omdat de ammoniakemissiefactor voor beteeld bouwland hoger is (zie paragraaf 2.1.1 in hoofdstuk 2). Omdat het beteeld/onbeteeld zijn van een perceel niet bevestigd is in de Gecombineerde Opgave (GO), is de indeling gebaseerd op het gewastype uit de Basisregistratie Gewaspercelen (BRP). Hierbij zijn de bouwlandpercelen voorzien van de wintergewassen winterarwe, wintergerst en triticale als beteeld beschouwd en de overige als onbeteeld.

Clustering dieren

In INITIATOR wordt voor dieren én mest gebruikgemaakt van de Rav-indeling, dat is een andere indeling dan wordt gebruikt in de NEMA-indeling. De in NEMA gehanteerde mestcategorieën zijn weergegeven in tabel B16.1. De clustering van Rav naar de NEMA-mestcategorie indeling is weergegeven in tabel B16.2.

Tabel B16.1 In NEMA gehanteerde mestcategorieën.

Nr.	NEMA-categorie
1	melk- en kalfkoeien, dun
2	jongvee incl. fokstieren, dun
3	zoog-, mest- en weidekoeien, dun
4	overig vleesvee excl. vleeskalveren, dun
5	melk- en kalfkoeien, vast
6	jongvee incl. fokstieren, vast
7	zoog-, mest- en weidekoeien, vast
8	overig vleesvee excl. Vleeskalveren, vast
9	schapen
10	geiten
11	paarden en pony's
12	ezels (onbewerkte mest)
13	vleeskalveren
14	vleesvarkensmest – dunne mest
15	fokvarkensmest – dunne mest
16	fokvarkensmest vaste mest
17	legpluimvee dunne mest onbewerkt
18	eenden
19	kalkoenen
20	legpluimvee vaste mest (incl. mestkorrels en via champost)
21	vleeskuikens (incl. mestkorrels en champost)
22	Konijnen
23	nertsen en vossen

De clustering van Rav naar NEMA-indeling is weergegeven in tabel B16.2.

Tabel B16.2 De clustering van Rav-diercategorie naar INITIATOR hoofdgroep mesttype en NEMA mestcategorie.

Ra	Type	Omschrijving categorie	Subcatego	NEMA	NEMA
a	drijf	melk/kalfkoeien > 2 jr	ZuidOost	Rundvee	Melkkoeien
a	vast	melk/kalfkoeien > 2 jr	ZO	Rundvee	Melkkoeien
a	drijf	melk/kalfkoeien > 2 jr	NoordWes	Rundvee	Melkkoeien
a	vast	melk/kalfkoeien > 2 jr	NW	Rundvee	Melkkoeien
a	drijf	zoogkoeien en overig rundvee > 2jr		Rundvee	Overig
a	vast	zoogkoeien en overig rundvee > 2jr		Rundvee	Overig
a	drijf	vrouwelijk jongvee < 2jr		Rundvee	Jongvee
a	vast	vrouwelijk jongvee < 2jr		Rundvee	Jongvee
a	wit	vleeskalveren	Witvleespr	Rundvee	Vleeskalveren
a	rose	vleeskalveren	Rosevlees	Rundvee	Vleeskalveren
a	drijf	vleesstieren en overig vleesvee van circa 8 tot 24 maanden (roodvleesproductie)		Rundvee	Overig rundvee
a	vast	vleesstieren en overig vleesvee van circa 8 tot 24 maanden (roodvleesproductie)		Rundvee	Overig rundvee
a	drijf	fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar		Rundvee	Jongvee
a	vast	fokstieren en overig rundvee ouder dan 2 jaar		Rundvee	Jongvee
d	drijf	Dekberen, >=7 mnd		Varkens	Fokvarkens
d	vast	Dekberen, >=7 mnd		Varkens	Fokvarkens
d	n.v.t.	kraamzeugen (incl. biggen tot spenen)		Varkens	Fokvarkens
d	n.v.t.	Overige fokvarkens		Varkens	Fokvarkens
d	n.v.t.	Vleesvarkens, opfokberen en –zeugen		Varkens	Vleesvarkens
e	n.v.t.	Opfokhennen en hanen van legras < 18 wk		Pluimvee	Legpluimvee
e	n.v.t.	Legkippen		Pluimvee	Legpluimvee
e	n.v.t.	Ouderdieren van vleeskuikens in opfok < 19 wk		Pluimvee	Vleespluimvee
e	n.v.t.	Ouderdieren van vleeskuikens		Pluimvee	Vleespluimvee
e	n.v.t.	Vleeskuikens		Pluimvee	Vleespluimvee
f4	n.v.t.	Vleeskalkoenen		Pluimvee	Vleespluimvee
g	n.v.t.	Vleeseenden en ouderdieren van vleeseenden		Pluimvee	Vleespluimvee
1					
2					
b	n.v.t.	schapen > 1 jr		Rundvee	Overige
c1	n.v.t.	geiten > 1 jr		Rundvee	Overige

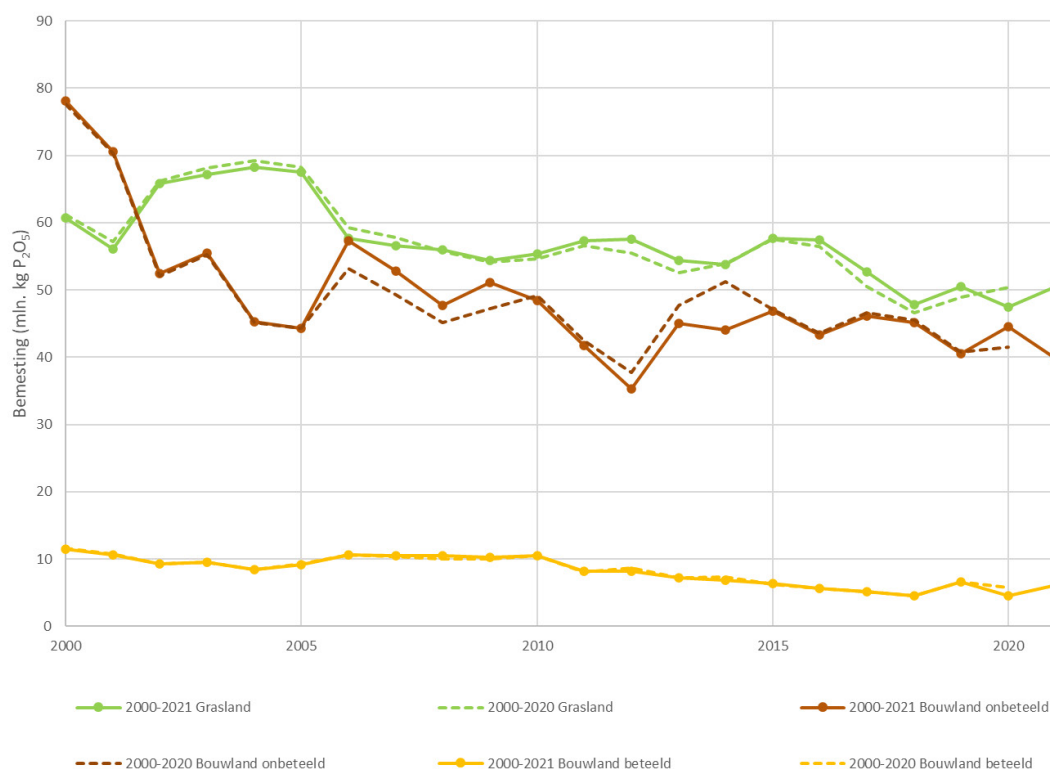
Ra	Type	Omschrijving categorie	Subcatego	NEMA	NEMA
h	n.v.t.	Nertsen		Pelsdieren	
i1	n.v.t.	Konijnen, voedsters		Overige	
k	n.v.t.	volwassen paarden		Rundvee	Overige
k	n.v.t.	paarden in opfok		Rundvee	Overige
k	n.v.t.	Pony's (volwassen en in opfok)		Rundvee	Overige

Hierbij zijn de volgende aannamen gedaan:

- d13 dieraantallen worden bij d12 opgeteld.
- Ezels worden als paarden/pony's behandeld.
- Import ongescheiden rundermest wordt uniform verdeeld over 11 categorieën (rundvee, schapen, geiten) (1-10, 13).
- Gescheiden rundermest wordt verdeeld over de 5 categorieën dunne rundveemest (1-4, 13).
- Varkensmest wordt verdeeld over de 2 varkens categorieën met dunne varkensmest (14-15).
- Pluimveemest wordt verdeeld over de categorieën 18-23.
- Indeling vaste en vloeibare mest: hiervoor is voor 2015 per bedrijf de fractie dunne mest voor a1, a2, a3, a4, a6, a7, d12, d2 en d3 bepaald. Deze fracties zijn gebruikt voor 2015-2020. Voor bedrijven zonder data is het gemiddelde van de andere bedrijven gebruikt.

Verschillen tussen de nieuwe en de vorige reeks

Om de verschillen ten gevolge van de aanpassingen in INITIATOR die tussen het vorige en het huidige rapportagejaar zijn uitgevoerd in beeld te brengen is in figuur B16.1 een vergelijk gemaakt tussen de huidige en de vorige mestverdeling reeks voor de periode 2000-2020 (Van Bruggen et al., 2022).



Figuur B16.1 De met INITIATOR berekende mestverdeling over grasland (groen), onbeteeld bouwland (rood) en beteeld bouwland (geel) zoals gebruikt in voorgaande reeks (2000-2020; stippellijn) en de huidige reeks (2000-2021), in miljoen kg P₂O₅ per jaar.

Een aantal opvallende verschillen met de reeks uit Van Bruggen et al. (2022) betreffen:

Voor de periode 2005-2010

In deze periode wordt er minder mest op bouwland toegepast, terwijl de mestgiften voor grasland en beteeld en onbeteeld bouwland vrijwel gelijk blijven. De belangrijkste oorzaak hiervan betreft dat de mestafzet van dierlijke mest buiten de landbouw voor de tijdsperiode 2000-2009 in INITIATOR is geüpdatet. Voorheen werd voor die periode gebruikgemaakt van mestafzet buiten de Nederlandse landbouw op basis van NEMA 2013 (Van Bruggen et al., 2015). Dat is nu vervangen door cijfers op basis van Van Bruggen et al. (2022). Dit resulteert in een lagere mestexport, waardoor er in het model meer mest binnen de Nederlandse landbouw wordt afgezet. Dit leidt tot meer niet te plaatsen mest die in het model als overbemesting wordt toegediend op bouwland, met als gevolg dat ook de luchtmissies en uit- en afspoeling naar grond- en oppervlaktewater toenemen.

Voor de periode 2013-2015 (jaar 2014)

Voor 2014 wordt nu een hogere mestgift voor onbeteeld bouwland berekend. Dit is het gevolg van een correctie van de P_2O_5 -excretie van d3 (Vleesvarkens, opfokberen en -zeugen), die nu lager is geworden. Voorheen werd voor d3 het rekenkundig gemiddelde van de WUM-excreties voor 'vleesvarkens' en 'opfokzeugen en -beren' gebruikt, hetgeen tot een overschatting leidt. Zo bestaat d3 in 2014 voor 96% uit vleesvarkens (WUM-excretie = 4,2 kg P_2O_5 /dier) tegen 4% fokvarkens (WUM-excretie = 6,7 kg P_2O_5 /dier). In de huidige reeks wordt op basis van NEMA-dieraantallen het gewogen gemiddelde gebruikt.

Voor het jaar 2020

Voor 2020 wordt nu voor onbeteeld bouwland een hogere bemesting berekend en voor grasland, beteeld bouwland en beweiding een lagere bemesting. Dit heeft tot gevolg dat de totale toedieningsemissie van ammoniak voor het jaar 2020 nu lager uitvalt dan in Van Bruggen et al. (2022). Dit is het gevolg van:

- Een fout bij de berekening van de beweidingsfractie. Voor 2020 werd in de vorige reeks de verkeerde data gebruikt voor "alleen overdag beweiden". De correctie resulteert in ca. 0,6 mln kg P_2O_5 meer weide mest, en daardoor minder ruimte voor stalmest
- Het in INITIATOR toepassen van de praktijkcorrectie voor emissiearme stallen en de correctie van niet goed functionerende luchtwassers. Hier werd tot nu toe geen rekening mee gehouden. Deze correctie is sinds dit jaar toegepast, voorheen werd er in INITIATOR van uitgegaan dat alle stallen en luchtwassers correct functioneerden. Door deze correctie is er met name voor melkveestallen sprake van een hogere stalemissie, waardoor het TAN-gehalte in de geproduceerde afneemt. Hierdoor daalt het TAN-gehalte in toe te dienen mest en ontstaat er meer (N) mestruimte op bouwland en gaat er meer mest naar grasland.

2. Berekeningsmethodiek mestverdeling voor lachgasemissie

Voor de lachgasemissie maakt NEMA gebruik van de dezelfde INITIATOR-berekening als voor de ammoniakemissie. Maar de lachgasberekening vereist een andere benadering omdat de lachgasemissie door andere factoren wordt bepaald dan ammoniak. Het gaat hierbij om:

Omdat de lachgasemissie door de N-toevoer wordt bepaald dient de toevoer van dierlijke mest aangeleverd te worden als totale N-toevoer i.p.v. P_2O_5 -toevoer.

Naast de dierlijke mestverdeling in termen van N dient ook de verdeling van N-kunstmest aangeleverd te worden.

Omdat de lachgasemissie afhankelijk is van toedieningstechniek en grondsoort, dient deze informatie ook aangeleverd te worden.

Omdat in INITIATOR standaard al de uitsplitsing naar type mest, toedieningstechniek en landgebruik wordt gemaakt, kunnen de INITIATOR-resultaten vrijwel een-op-een worden vertaald en/of geclusterd naar de NEMA-categorieën. Alleen voor het aandeel bovengronds toedienen en het toekennen van grondsoort zijn enkele kleine aanpassingen doorgevoerd om aan te kunnen sluiten bij NEMA. In tabel B16.3 wordt een overzicht geven van combinaties mesttype/toedieningstechniek (lachgasbron), grondsoort en landgebruik (grasland, bouwland).

Tabel B16.3 Voorbeeldtabel met verdeling van stikstof over de verschillende bronnen, in miljoen kg N, die door INITIATOR aangeleverd worden aan NEMA

Lachgasbron	Grondsoort	Gewas	
Dierlijke mest, ammoniak-emissiearm	Minerale gronden	Grasland	Bouwland
	Veengronden	Grasland	Bouwland
Dierlijke mest bovengronds	Minerale gronden	Grasland	Bouwland
	Veengronden	Grasland	Bouwland
Totaal dierlijke mest		Grasland	Bouwland
Kunstmest	Minerale gronden	Grasland	Bouwland
	Veengronden	Grasland	Bouwland
Totaal kunstmest		Grasland	Bouwland
Beweiding	Minerale gronden	Grasland	
	Veengronden	Grasland	
Totaal beweiding		Grasland	

Aandeel bovengronds toedienen

Hiervoor is de hoeveelheid N die via dierlijke mest bovengronds wordt toegediend berekend, waarbij per bedrijf expliciet het aandeel dunne mest is bepaald dat bovengronds wordt toegediend. Standaard wordt in INITIATOR een emissiefactor-gewogen gemiddelde per bedrijf bepaald. Verder gaat het hierbij, zowel voor dunne als vaste mest, om de N-totaal omdat de N₂O-emissie in NEMA een functie van N-totaal is, dit in tegenstelling tot NH₃-emissie. Met deze aanpassing is in INITIATOR de totale hoeveelheid bovengronds aangewende mest, in termen van N-totaal nu expliciet te berekenen.

Toekennen grondsoort

Voor het toekennen van de grondsoort is gebruikgemaakt van de grondsoortenkaart 2016 uit de Meststoffenwet. Deze wordt in INITIATOR tevens gebruikt voor het vaststellen van de gebruiksnorm en is daarvoor aan de BRP-plots gekoppeld.

Referenties

- De Vries, W., J. Kros, J.C. Voogd & G.H. Ros, 2023. Integrated assessment of agricultural practices on large scale losses of ammonia, greenhouse gases, nutrients and heavy metals to air and water. *Science of The Total Environment* 857, 159220.
- Groenwold, J.G., D. Oudendag, H. Luesink, G. Cotteleer & H. Vrolijk, 2002. Het Mest- en Ammoniakmodel. Den Haag, LEI. Rapport 8.02.03.
- Kros, H., J. van Os, J.C. Voogd, P. Groenendijk, C. van Bruggen, R. te Molder & G. Ros, 2019. Ruimtelijke allocatie van mesttoediening en ammoniakemissie : beschrijving mestverdelingsmodule INITIATOR versie 5. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- Kruseman, G., H.H. Luesink, P.W. Blokland, M.W. Hoogeveen & T.J. de Koeijer, 2013. MAMBO 2.x : design principles, model structure and data use. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Van Bruggen, C., 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. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu.
- Van Bruggen, C., A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, G.L. Velthof & T. van der Zee, 2022. Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. 2352-2739

Bijlage 17 Mesttoediening aan grasland en bouwland met mest uit stal en opslag

Tabel B17.1 Toediening van dierlijke mest uit stal en opslag aan grasland en bouwland (% van toegediende P₂O₅) / Application of manure from housing and storage to grassland and arable land (% of applied P₂O₅).

Mestsoort/Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Grasland / Grassland	39,6	52,0	47,8	54,3	52,9	56,8	46,1	43,5	49,0	42,8	40,4	40,8	51,6	50,8	56,0	55,8
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle	59,5	71,3	53,9	57,4	56,4	66,2	73,1	72,2	67,1	71,6						
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry											45,3	49,2	48,3	50,9	49,8	49,1
drijfmest jongvee / young stock slurry											14,9	15,7	14,2	13,6	13,1	12,7
drijfmest overige koeien / other cow slurry											3,0	2,9	3,0	2,5	2,4	2,3
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves											0,7	1,2	0,7	0,6	0,7	0,7
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure											2,7	2,7	2,4	2,3	1,8	1,6
vaste mest jongvee / young stock solid manure											2,8	2,5	2,7	2,1	2,0	2,1
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves																
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry	2,9	2,6	2,9	2,7	3,4	3,9	4,7	4,5	6,1	4,8	2,4	3,3	3,6	3,5	3,6	3,6
schapen / sheep											1,8	1,7	1,5	1,4	1,2	1,0
geiten / goats											0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7
paarden en pony's / horses and ponies																
ezels / mules and asses																
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	21,0	12,7	23,7	25,5	27,6	18,5	14,6	14,2	13,6	13,5	12,7	10,1	12,2	11,0	12,9	14,2
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	0,4	0,2	1,9	4,6	5,6	8,3	7,0	5,0	8,1	7,7	5,8	4,7	5,9	4,8	5,5	6,3
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure																
pluimvee / poultry	16,1	13,2	17,5	9,8	7,0	3,1	0,6	4,2	5,1	2,4						
dunne legpluimveemest / laying hen slurry											1,3	0,8	0,6	0,8	0,2	0,6
eenden / ducks											0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
kalkoenen / turkeys											0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure											1,8	1,5	1,4	1,6	2,4	2,0
vleespluimvee / broilers											3,7	2,5	2,2	3,0	2,6	2,3
konijnen / rabbits											0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3
pelsdieren / fur-bearing animals											0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2

Mestsoort/Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Onbeteeld bouwland / Uncultivated arable land	60,1	47,7	52,0	45,4	46,4	41,8	52,9	55,3	49,7	56,4	51,9	51,4	41,1	42,0	37,1	36,6
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle	27,0	10,1	27,6	26,8	27,4	30,7	25,7	17,5	28,9	27,5						
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry											22,7	27,8	28,2	25,7	26,2	23,5
drijfmest jongvee / young stock slurry											8,7	9,8	9,2	7,8	7,9	7,1
drijfmest overige koeien / other cow slurry											1,6	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves											0,5	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure											0,5	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3
vaste mest jongvee / young stock solid manure																
vaste mest overige koeien / other cow solid manure											1,2	1,1	1,3	0,9	0,8	0,8
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves																
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry									0,8	2,6	3,5	5,3	4,8	4,9	4,7	5,2
schapen / sheep											1,0	1,0	1,0	0,8	0,7	0,5
geiten / goats											0,4	0,6	0,7	0,9	0,8	0,8
paarden en pony's / horses and ponies											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
euzels / mules and asses																
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	25,1	35,3	22,5	20,7	24,6	31,0	36,3	32,8	30,0	29,5	30,8	26,8	28,5	29,6	31,0	33,5
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	31,6	33,3	30,8	28,3	29,9	22,7	21,9	24,0	20,8	17,4	13,5	11,9	13,2	12,4	13,0	14,5
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure																
pluimvee / poultry	16,2	21,3	19,2	24,2	18,1	15,5	16,1	25,7	19,5	23,0						
dunne legpluimveemest / laying hen slurry											2,8	2,1	1,6	2,1	0,4	1,2
eenden / ducks											0,3	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2
kalkoenen / turkeys											0,6	0,5	0,4	0,7	0,6	0,5
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure											4,4	3,8	3,1	4,2	5,3	4,6
vleespluimvee / broilers											6,9	5,1	4,2	6,3	5,3	4,7
konijnen / rabbits											0,6	0,6	0,4	0,7	0,6	0,6
pelsdieren / fur-bearing animals											0,0	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
Beteeld bouwland / Cultivated arable land	0,2	0,2	0,2	0,3	0,7	1,4	1,0	1,1	1,3	0,9	7,7	7,8	7,3	7,2	6,9	7,6
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle	0,7		4,2	3,8	1,5	3,3	3,4	0,2	12,5	10,5						
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry											19,0	23,4	22,3	19,4	18,2	16,3
drijfmest jongvee / young stock slurry											7,7	8,7	7,7	6,4	6,0	5,2
drijfmest overige koeien / other cow slurry											1,7	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves											0,5	0,6	0,4	0,3	0,3	0,3
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure											0,7	0,7	0,5	0,5	0,3	0,3

Mestsoort/Manure type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
vaste mest jongvee / young stock solid manure																
vaste mest overige koeien / other cow solid manure											1,3	1,1	1,2	0,8	0,7	0,6
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves																
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry											3,0	4,9	4,7	4,6	4,5	4,9
schapen / sheep											1,4	1,4	1,3	1,1	0,9	0,6
geiten / goats											0,4	0,6	0,8	0,9	0,8	0,8
paarden en pony's / horses and ponies											0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
ezels / mules and asses																
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	42,4	41,0	38,8	26,8	53,5	62,9	45,1	22,1	28,8	61,6	32,2	28,8	32,2	32,5	35,3	37,8
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	54,5		54,6	63,8	30,6	29,7	36,4	19,6	27,0	17,5	14,1	12,8	14,7	13,7	14,8	16,3
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure																
pluimvee / poultry	2,4	59,0	2,4	5,5	14,3	4,2	15,1	58,1	31,7	10,4						
dunne legpluimveemest / laying hen slurry											3,7	2,7	2,1	2,8	0,7	1,6
eenden / ducks											0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
kalkoenen / turkeys											0,7	0,6	0,5	1,0	0,9	0,7
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure											5,0	4,4	3,8	5,1	6,9	6,1
vleespluimvee / broilers											7,6	5,8	4,9	7,6	6,7	5,8
konijnen / rabbits											0,7	0,6	0,5	0,8	0,8	0,7
pelsdieren / fur-bearing animals											0,0	0,7	0,6	0,9	0,8	0,7

Tabel B17.1 Vervolg / continuation.

Mestsoort/Manure type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Grasland / Grassland	45,9	47,2	49,0	47,0	48,4	53,4	56,9	51,0	51,4	52,0	54,0	50,7	49,1	51,7	49,1	52,3
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle																
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry	54,9	56,8	55,5	56,7	60,0	58,5	58,2	60,8	61,8	64,8	67,1	68,4	71,5	71,1	71,9	71,0
drijfmest jongvee / young stock slurry	13,0	13,3	16,1	17,0	16,2	16,6	17,5	18,3	18,8	12,6	11,9	10,9	7,1	10,9	10,5	10,9
drijfmest overige koeien / other cow slurry	2,1	2,2	2,9	2,9	2,7	2,1	2,4	2,3	2,4	1,0	0,7	0,7	0,9	0,9	0,7	0,7
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	1,3	0,3	0,4	0,5	1,0	1,0	1,0
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure	1,6	1,8	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	1,5	1,4	3,7	3,8	3,8	4,0	1,3	1,5	1,5
vaste mest jongvee / young stock solid manure					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	4,6	4,2	2,7	1,5	1,5	1,6
vaste mest overige koeien / other cow solid manure	2,1	2,2	2,8	2,9	2,7	2,0	2,3	2,3	2,4	0,9	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,3	0,4	0,5	0,8	0,9	0,9
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry	3,1	3,1	3,1	2,6	2,6	3,2	3,1	2,6	2,8	2,0	2,8	2,9	3,4	2,9	2,5	2,5
schapen / sheep	1,0	1,0	0,9	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
geiten / goats	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,3	1,2	1,2	0,9	1,0	1,1	1,5	1,6	1,6	1,6
paarden en pony's / horses and ponies										0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ezels / mules and asses										0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	10,4	10,1	9,8	9,1	8,6	10,2	9,0	6,6	5,5	4,0	4,0	3,8	4,2	4,4	4,2	4,4
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	4,6	4,6	4,1	3,8	3,9	4,4	4,5	3,7	3,1	2,3	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,5
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure										0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pluimvee / poultry																
dunne legpluimveemest / laying hen slurry	0,9	0,5	0,1	0,1												
eenden / ducks	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kalkoenen / turkeys	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure	1,9	1,1	1,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vleespluimvee / broilers	2,3	1,4	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
konijnen / rabbits	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pelsdieren / fur-bearing animals	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Onbeteeld bouwland / Uncultivated arable land	45,6	44,1	41,7	44,1	42,4	38,9	34,9	42,2	42,1	42,3	40,7	44,4	46,3	41,5	46,2	41,3
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle																
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry	20,9	24,1	28,0	25,8	29,5	29,1	29,3	29,1	32,3	31,6	34,6	36,8	36,0	37,5	37,9	37,1
drijfmest jongvee / young stock slurry	5,9	6,3	8,2	8,0	8,4	8,6	9,4	9,3	10,6	6,4	6,5	5,9	3,7	5,5	5,2	5,5
drijfmest overige koeien / other cow slurry	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	0,9	1,2	1,0	1,3	0,6	0,5	0,5	0,8	0,6	0,5	0,5
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,1	0,1	0,1	1,4	0,7	0,8	0,6	1,3	1,1	1,1

Mestsoort/Manure type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7	1,8	2,0	2,1	2,2	0,7	0,9	1,0
vaste mest jongvee / young stock solid manure					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	2,3	2,2	1,3	0,9	0,9	0,9
vaste mest overige koeien / other cow solid manure	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	0,9	1,1	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,6	0,7	0,5	1,2	1,2	1,3
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry	6,0	6,4	6,6	5,9	6,4	7,0	7,4	7,2	8,0	7,2	8,5	8,8	11,2	9,3	8,2	8,4
schapen / sheep	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	0,7	0,8
geiten / goats	0,8	1,0	1,3	1,4	1,6	1,7	2,3	2,1	2,4	2,1	2,2	2,4	3,2	3,7	3,5	3,5
paarden en pony's / horses and ponies	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
ezels / mules and asses										0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	33,5	34,4	32,9	35,2	35,7	35,6	32,6	32,1	28,0	28,7	25,9	24,6	25,9	25,0	26,0	25,2
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	14,1	15,0	13,2	14,1	15,0	14,8	15,7	16,7	14,7	15,2	14,6	13,9	13,0	12,5	12,8	13,6
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure										0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pluimvee / poultry																
dunne legpluimveemest / laying hen slurry	2,2	1,3	0,3	0,3												
eenden / ducks	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kalkoenen / turkeys	0,6	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure	5,9	3,7	3,2	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vleespluimvee / broilers	5,9	4,0	2,7	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
konijnen / rabbits	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pelsdieren / fur-bearing animals	0,6	0,4	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beteeld bouwland / Cultivated arable land	8,5	8,8	9,2	8,9	9,2	7,6	8,2	6,8	6,5	5,7	5,3	5,0	4,7	6,8	4,7	6,3
waarvan (totaal = 100%)																
rundvee / cattle																
drijfmest melkkoeien / dairy cow slurry	12,1	14,1	17,5	16,4	21,1	19,8	19,6	23,9	29,3	29,1	30,6	33,3	30,8	31,3	31,6	30,8
drijfmest jongvee / young stock slurry	3,9	4,1	5,3	5,4	6,2	6,1	6,4	7,6	9,4	5,7	5,8	5,4	3,2	4,4	4,5	4,5
drijfmest overige koeien / other cow slurry	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	0,8	1,1	1,1	1,4	0,8	0,7	0,7	1,1	0,7	0,7	0,6
drijfmest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle slurry excluding fattening calves	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	1,3	0,8	0,9	0,7	1,2	1,2	1,2
vaste mest melkkoeien / dairy cow solid manure	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,8	0,9	2,0	2,3	2,4	2,2	0,9	1,1	1,1
vaste mest jongvee / young stock solid manure					0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	2,3	2,2	2,2	1,3	0,9	1,0	1,0
vaste mest overige koeien / other cow solid manure	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9	0,7	0,8	0,9	1,1	0,7	0,7	0,6	1,0	0,9	1,0	0,8
vaste mest vleesvee exclusief vleeskalveren / beef cattle solid manure excluding fattening calves					0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	1,1	0,8	0,9	0,6	1,2	1,4	1,4
drijfmest vleeskaveren / fattening calves slurry	5,6	6,1	6,5	5,6	5,9	6,9	6,8	6,0	6,4	5,7	7,1	7,1	9,5	8,6	6,8	7,7
schapen / sheep	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	0,8	0,9	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9
geiten / goats	0,8	1,1	1,5	1,6	1,9	2,0	2,7	2,4	2,6	2,0	2,2	2,4	3,2	3,9	3,4	3,6
paarden en pony's / horses and ponies	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4

Mestsoort/Manure type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ezels / mules and asses										0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
drijfmest vleesvarkens / fattening pig slurry	38,4	41,0	40,7	42,7	42,8	43,7	40,7	36,6	31,2	31,2	29,1	27,5	29,9	29,8	30,6	29,9
drijfmest fokvarkens / breeding pig slurry	16,2	17,9	16,2	17,1	18,3	18,4	20,1	19,2	16,3	16,4	16,1	15,0	14,8	14,4	14,9	15,8
vaste mest fokvarkens / breeding pig solid manure										0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
pluimvee / poultry																
dunne legpluimveemest / laying hen slurry	2,8	1,6	0,6	0,5												
eenden / ducks	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
kalkoenen / turkeys	0,8	0,6	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
vaste legpluimveemest / laying hen solid manure	7,7	5,0	4,5	4,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
vleespluimvee / broilers	7,2	5,2	3,6	3,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
konijnen / rabbits	0,9	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
pelsdieren / fur-bearing animals	0,8	0,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1

¹⁾ Vleeskuikens, eenden en kalkoenen / Broilers, ducks and turkeys

Bron / Source: Wageningen Economic Research (bewerkt / edited) en / and Wageningen Environmental Research

Tabel B17.2 *Praktijkresultaat van mesttoediening (% van toegediende mest)¹⁾ / Result of manure application (% of applied manure)¹⁾.*

Toedieningstechniek/Application technique	1990	1991	1992- 1993	1994	1995- 1999	2000- 2003	2004	2005- 2007	2008- 2014	2015- 2018	2019	2020	2021
Grasland – drijfmest¹⁾ / Grassland – slurry¹⁾													
in sleufjes in de grond / shallow injection	0	10	30	20	57	56	56	60	62	64	84	80	80
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	0	0	0	0	22	23	23	15	24	22	0	8	9
in strookjes op de grond / narrow band application	0	0	0	50	19	20	20	24	14	13	15	10	9
bovengronds bemesten / surface spreading	100	90	70	30	2	1	1	1	1	1	2	2	2
Onbeteeld bouwland – drijfmest¹⁾ / Uncultivated arable land – slurry¹⁾													
mestinjectie / injection	0	0	0	0	39	51	51	38	80	86	81	81	81
in sleufjes in de grond / shallow injection	0	0	0	0	0	0	0	0	14	9	16	16	16
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
in strookjes op de grond / narrow band application	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
onderwerken in 1 werkgang / incorporation in 1 track	0	2,5	50	50	18	12	12	30	6	5	3	3	3
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	0	2,5	50	50	41	36	36	24	0	0	0	0	0
bovengronds bemesten / surface spreading	100	95	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Onbeteeld bouwland – vaste mest²⁾ / Uncultivated arable land – solid manure²⁾													
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	0	3	100	100	100	100	100	100	95	97	97	97	97
bovengronds bemesten met mest en zuiverings-slib / surface spreading of manure and sewage sludge	100	97	0	0	0	0	0	0	5	3	3	3	3
Beteeld bouwland – drijfmest³⁾ / Cultivated arable land – slurry³⁾													
in sleufjes in de grond / shallow injection	0	0	0	0	0	0	70	70	70	70	70	70	70
in strookjes op de grond / narrow band application	0	0	0	0	0	0	30	30	30	30	30	30	30

¹⁾ Landbouwtelling / Agricultural census

²⁾ Landbouwtelling. Het cijfer van de Landbouwtelling 2016 is toegepast vanaf 2015 / Agricultural census. The figure from the Agricultural census 2016 is applied from 2015 onwards.

³⁾ Landbouwtelling (tot 2004), overige jaren: Huijsmans en Verwijs (2008) / Agricultural census (till 2004); other years: Huijsmans and Verwijs (2008)

Tabel B17.3 Emissiefactoren voor NH₃ bij mesttoediening (% van TAN) / NH₃ emission factors for manure application (% of TAN).

Toedieningstechniek / Application technique	1990-1991	1992-1993	1994-1998	1999-2003	2004-2018	2019-2021
Grasland – drijfmest / Grassland – slurry						
in sleufjes in de grond / shallow injection	10,0	10,0	13,5	13,5	17,0	17,0
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	18,2	18,2	20,0	20,0	21,7	17,0
in strookjes op de grond / narrow band application	26,4	26,4	26,4	26,4	26,4	17,0
bovengronds bemesten (idem vaste mest) / surface spreading (including solid manure)	64,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0
Onbeteeld bouwland – drijfmest / Uncultivated arable land – slurry						
mestinjectie / injection	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
in sleufjes in de grond / shallow injection	13,0	13,0	19,0	19,0	24,0	24,0
deels in sleufjes in de grond en deels op de grond / sod injection	24,5	24,5	27,5	27,5	30,0	30,0
in strookjes op de grond / narrow band application	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
onderwerken in 1 werkgang / incorporation in 1 track	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
bovengronds bemesten / surface spreading	64,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0
Onbeteeld bouwland – vaste mest / Uncultivated arable land – solid manure						
onderwerken in 2 werkgangen / incorporation in 2 tracks	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
bovengronds bemesten / surface spreading	64,0	69,0	69,0	69,0	69,0	69,0
Beteeld bouwland – drijfmest / Cultivated arable land – slurry						
in sleufjes in de grond / shallow injection					24,0	24,0
in strookjes op de grond / narrow band application					36,0	36,0

Bronnen / Sources: Huijsmans en/and Schils (2009); Huijsmans en/and Hol (2012); Huijsmans et al. (2018; ook/also Van Bruggen et al., 2018 bijlage/annex 4 en/and 5).

Zie ook / See also: Van Bruggen et al. (2015).

Bijlage 18 Kunstmestverbruik 2017 tot en met 2021

Auteur: Katrin Oltmer

Wageningen Economic Research

Versie: december 2022

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Economic Research en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van de Wettelijke Onderzoekstaak 'Economische Informatievoorziening' (projectnummer WoT-06-001-011).

1. Aanleiding

Met het project Statistiek kunstmest uitgevoerd door Wageningen Economic Research wordt inzicht gegeven in het verbruik van kunstmest in de Nederlandse land- en tuinbouw. De kunstmeststatistiek wordt geleverd aan PBL, FAO, Taakgroep Landbouwemissies, RIVM (Emissieregistratie) en CBS ten behoeve van het Nationale kunstmestgebruik en de emissiejaarrapportages. Tot en met 2017 waren de gegevens voor deze statistiek gebaseerd op de jaarlijkse inventarisatie door Meststoffen Nederland (MSN) onder de aangesloten producten en importeurs van kunstmestproducten. Omdat de bereidheid van producenten en importeurs om mee te werken aan deze enquête afnam, heeft de adviescommissie WOT in overleg met RIVM en de Taakgroep Landbouwemissie halverwege 2018 besloten om het verbruik van kunstmest te baseren op het Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research (in het vervolg aangeduid als het Informatienet). In 2018 is dat voor het eerst gedaan voor de definitieve gegevens van 2016 en de voorlopige van 2017.

De adviescommissie WOT heeft begin 2022 opdracht gegeven om op basis van het Informatienet de definitieve kunstmestgegevens van 2020 en de voorlopige van 2021 te berekenen. In het aanhangsel van deze bijlage is een tabel opgenomen waarin op totaalniveau voor 2020 zowel de voorlopige als definitieve cijfers staan vermeld.

2. Doel

Het berekenen van het verbruik van kunstmest in de Nederlandse land- en tuinbouw op basis van de kunstmestgegevens uit het Informatienet voor de jaren 2020 (definitief) en 2021 (voorlopig).

3. Procedure

3.1 Kunstmest in het Informatienet

Het Informatienet is een gestratificeerde steekproef van land- en tuinbouwbedrijven met een minimale omvang van 25.000 SO (Standaard Opbrengst). Elk bedrijf in een stratum (homogene subpopulatie) van de steekproef krijgt een weging. Die weging is het aantal bedrijven geregistreerd in de CBS Landbouwtelling in dat stratum gedeeld door het aantal bedrijven in het Informatienet in dat stratum. Het Informatienet vertegenwoordigt daarmee in 2021 ca. 43.000 land- en tuinbouwbedrijven. Het aantal land- en tuinbouwbedrijven in de Landbouwtelling is in 2021 ongeveer 52.100. Het verschil tussen deze twee aantallen betreft kleine bedrijven met een omvang van minder dan 25.000 SO. Deze kleine bedrijven hadden in 2021 ongeveer 3,5% van het areaal cultuurgrond welke in de Landbouwtelling werd geteld (CBS, Statline).

Medewerkers van Wageningen Economic Research registreren de hoeveelheid kunstmest die een deelnemend bedrijf in het Informatienet in het betreffende jaar heeft aangekocht op basis van factuurgegevens. Een deel van de boeren laat het bemesten door een loonwerker uitvoeren. In dat geval wordt de hoeveelheid toegediende kunstmest naar soort in kg product van de factuur van de loonwerker gehaald. Soms staat de hoeveelheid toegediende kunstmest niet op de factuur van de loonwerker vermeld. In die situatie wordt de hoeveelheid naar soort in kg product direct nagevraagd bij het aan het Informatienet deelnemend bedrijf. Naast transacties van kunstmest worden in het Informatienet de begin- en eindvoorraden van kunstmest van soort en in kg product vastgelegd. Deze informatie wordt direct opgevraagd bij de deelnemende boeren aan het Informatienet.

3.2 Berekening kunstmestgegevens naar kunstmestsoort uit het Informatienet

In het Informatienet zijn per product de gehalten aan stikstof, fosfaat en kali bekend. Deze gegevens (normen) worden van de factuur gehaald. Als de gegevens niet op de factuur staan, worden zij opgezocht op internet of opgevraagd bij de product van het product.

In het Informatienet zijn ongeveer 1.000 kunstmestproducten geregistreerd, die voor zowel stikstof, fosfaat, kalium als kalk van codes en gehalten zijn voorzien. Door middel van de codes kunnen zij worden opgeteld tot de groepen van kunstmestsoorten waarover gerapporteerd wordt. Gerapporteerd wordt het kunstmestverbruik, berekend als de optelling van alle kunstmesttransacties gecorrigeerd met de verschillen in de voorraad. Het kunstmestverbruik van een deelnemend bedrijf wordt vermenigvuldigd met de betreffende wegingsfactor en vervolgens wordt het geaggregeerd tot het nationale verbruik.

De resultaten zijn gecontroleerd op uitbijters van kunstmestgiften per ha. Alle land- en tuinbouwbedrijven met giften van meer dan 500 kg stikstof, 100 kg fosfaat en 300 kg kali per ha zijn individueel nagelopen om de gegevens te valideren en indien nodig te corrigeren. Dat is eveneens gedaan voor de glastuinbouw maar dan voor giften van hoger dan 2.000 kg stikstof, 1.500 kg fosfaat en 1.500 kg kali per ha. Bij de samenstelling van de definitieve gegevens van 2020 en de voorlopige van 2021 kwamen geen extreme giften meer voor. De voorlopige gegevens van 2021 betreft de stand van zaken van de uitgewerkte bedrijven per 8 november 2021. De definitieve gegevens van het jaar 2021 die in november 2023 beschikbaar komen kunnen hier iets van afwijken.

In november waren nog niet van alle bedrijven de resultaten van het voorgaande jaar uitgewerkt. De gerapporteerde resultaten zijn daarom "voorlopige uitkomsten". Net als in 2020 is ook in 2021 de methode van de constante steekproef toegepast. Hierbij wordt de ontwikkeling van het verbruik van kunstmest voor bedrijven die voor zowel 2020 als voor 2021 zijn uitgewerkt geplaatst op de stand van zaken van 2020. Verondersteld is dat de trend van die groep bedrijven tussen 2020 en 2021 hetzelfde is als die voor het totale kunstmestgebruik van alle bedrijven. Voor de jaren 2017 tot en met 2020 getoetst en daaruit bleek dat de methode betrouwbare uitkomsten gaf. Ten opzichte van vorig jaar is er wel een centrale aanpassing geweest in het omrekenen naar het detailniveau per soort van aankopen en begin- en eindvoorraad.

In het Informatienet zitten geen normen voor kalk (zowel calcium- als magnesiumhoudende kalk) voor het berekenen van de neutraliserende waarde. Alleen kunstmeststoffen met kalk en magnesium in vorm van carbonaat hebben een neutraliserende waarde en zijn gelabeld als kalkmeststof en voorzien van normen voor de kalk- en/of magnesiuminhoud.

In 2020 zijn 22 kunstmestsoorten in een andere kunstmestgroep ingedeeld. Mede daardoor is tussen 2017 en 2018 het verbruik van de groep gemengde stikstofmeststof verdubbeld en de omvang van de groep overige stikstofmeststoffen is met een derde gedaald (tabel B18.1).

De koppeling van de kunstmestsoorten uit het Informatienet aan de groepen van kunstmest en de gehalten aan kalk en magnesium zijn voorgelegd aan Gerard Velthof (Wageningen Environmental Research) en door hem gecontroleerd en van op- en aanmerkingen voorzien. Vervolgens zijn die op- en aanmerkingen verwerkt en de berekeningen uitgevoerd ten aanzien van het kunstmestverbruik.

4. Resultaat

4.1 Stikstofkunstmest

Het verbruik van stikstofkunstmeststoffen daalt van 224 mln. kg in 2017 naar 209 mln. kg in 2018 en 2019, om vervolgens via een lichte stijging naar 212 mln. kg in 2020 verder te dalen naar 207 mln. kg in 2021 (tabel B18.1). Over de gehele linie vindt de daling vooral plaats bij kalkammonsalpeter en NPK-, NP- en NK meststoffen. Het lagere kunstmeststikstofgebruik in 2018, 2019 en 2021 is mede een gevolg van de droogte in die jaren. De grasgroei was toen in de zomer vertraagd, waardoor er minder stikstofkunstmest op grasland werd aangewend. Tegenover de daling bij kalkammonsalpeter en NPK-, NP- en NK-meststoffen staat een lichte stijging bij de ureum meststoffen en dan met name bij de overige vloeibare ureum meststoffen en de meststoffen in korrelvorm met urease remmers.

Tabel B18.1 Verbruik in de land- en tuinbouw van stikstofkunstmeststoffen (in mln. kg N) in 2017-2021¹⁾ / Use in agri- and horticulture of inorganic nitrogen fertilisers (in mln. kg N) in 2017-2021¹⁾.

Kunstmestsoort/Fertiliser type	2017	2018	2019	2020	2021 ³⁾
1. Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	1	2	1	1	2
2. Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	129	115	116	118	108
3. Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	1	1	1	1	1
4. Ureum, waarvan / Urea, of which:	30	31	30	31	36
Vloeibaar met ureaseremmers / Liquid with urease inhibitor	-	-	-	-	-
Overige vloeibare / Other liquid	21	22	20	20	24
Originele in korrelvorm / Original in granular form	6	4	6	4	5
Korrelvorm met nitrificatie remmer / Granular form with nitrification inhibitor	-	-	-	-	-
Korrelvorm met urease remmers / Granular form with urease inhibitor	3	5	5	7	7
5. Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertiliser	6	12	13	12	13
6. NPK-, NP- en NK-meststoffen / NPK, NP and NK fertilisers	35	32	33	31	25
7. Overige stikstofmeststoffen / Other nitrogen fertilisers	22	13	14	17	19
8. Organische meststoffen ²⁾ / Organic fertilisers ²⁾	1	1	1	1	1
Totaal / Total	224	209	209	212	207

¹⁾ De getallen per kunstmestsoort zijn afgerond tot miljoen kg N. Daardoor is het totaal geen optelling van de getallen in de tabel.

²⁾ Schuimaarde en een deel van de organische mest die tot mestproducten is verwerkt / Earth foam and a part of the organic manure that is processed to manure products.

³⁾ voorlopig / preliminary.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research

4.2 Fosfaatkunstmest

Het verbruik van fosfaatkunstmeststoffen van bedrijven in het Informatienet zit de laatste jaren tussen de 12 en 13 mln. kg (tabel B18.2). Het gebruik van de traditionele kunstmeststoffen superfosfaat en tripelsuperfosfaat komt bijna niet meer voor. Ongeveer 70% van de fosfaatkunstmest wordt in de periode 2017-2021 toegediend in de vorm van NPK- NP- en PK meststoffen. De reden voor het lage fosfaatgebruik uit de groep organische meststoffen in het jaar 2019 is de halvering van het gebruik van schuimaarde ten opzichte van andere jaren (zie ook 4.4).

Tabel B18.2 Verbruik in de land- en tuinbouw van fosfaatkunstmest (in mln. kg P₂O₅) in 2017-2021¹⁾ / Use in agri- and horticulture of inorganic phosphate fertiliser (in mln. kg P₂O₅) in 2017-2021¹⁾.

Kunstmestsoort/Fertiliser type	2017	2018	2019	2020	2021 ³⁾
1. Superfosfaat / Super phosphate	-	-	-	-	0
2. Tripelsuperfosfaat / Triple phosphate	1	1	1	1	0
3. NPK-, NP-, en PK-meststoffen / NPK, NP and PK fertilisers	9	8	8	8	8
4. Overige fosfaatmeststoffen / Other phosphate fertilisers	2	2	1	2	1
5. Organische meststoffen ²⁾ / Organic fertilisers ²⁾	2	3	1	3	2
Totaal / Total	13	13	12	13	12

¹⁾ De getallen per kunstmestsoort zijn afgerond tot miljoen kg P₂O₅. Daardoor is het totaal geen optelling van de getallen in de tabel.

²⁾ Schuimaarde en een deel van de organische mest die tot mestproducten is verwerkt / Earth foam and a part of the organic manure that is processed to manure products.

³⁾ voorlopig / preliminary.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research

4.3 Kalikunstmest

Het verbruik van kalikunstmest daalt van 64 mln. kg in 2017 naar 56 mln. kg in 2021 (tabel B18.3). De kali wordt met name toegediend als kaliumchloride 60 en als NPK- NK- en PK meststoffen. De waarschijnlijke oorzaak van deze daling is dat er in de akkerbouw de laatste jaren steeds meer dierlijke mest van rundvee wordt gebruikt en minder varkensmest. Omdat er met rundveemest meer kali wordt toegediend dan met varkensmest is er minder kalikunstmest nodig om aan de gewasbehoefte te voldoen. Nadat de kaligiften als NPK- NK- en PK meststoffen in de jaren na 2017 zijn gedaald, zijn deze in 2021 weer op hetzelfde niveau.

Tabel B18.3 Verbruik in de land- en tuinbouw van kalikunstmeststoffen (in mln. kg K₂O) in 2017-2021¹⁾ / Use in agri- and horticulture of inorganic potassium fertiliser (in mln. kg K₂O) in 2017-2021¹⁾.

Kunstmestsoort/ Fertiliser type	2017	2018	2019	2020	2021 ³⁾
1. Ruw kalizout / Rough potassium salt	-	-	-	-	-
2. Kaliumchloride 40 / Potassium chloride 40	2	3	2	3	2
3. Kaliumchloride 60 / Potassium chloride 60	26	23	20	17	18
4. Patentkali / Patent kali	3	3	3	2	3
5. Kaliumsulfaat / Potassium sulphate	5	6	6	7	6
6. NPK-, NK-, en PK-meststoffen / NPK, NK and PK fertilisers	21	17	18	19	21
7. Overige kalimeststoffen / Other potassium fertilisers	6	7	6	6	6
8. Organische meststoffen ²⁾ / Organic fertilisers ²⁾	-	-	-	-	0
Totaal / Total	64	58	56	53	56

¹⁾ De getallen per kunstmestsoort zijn afgerond tot miljoen kg K₂O. Daardoor is het totaal geen optelling van de getallen in de tabel.

²⁾ Schuimaarde en een deel van de organische mest die tot mestproducten is verwerkt / Earth foam and a part of the organic manure that is processed to manure products.

³⁾ voorlopig / preliminary.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research

4.4 Kalkmeststoffen

Het niveau van verbruik van kalkmeststoffen omgerekend naar neutraliserende waarde daalde in de periode 2017-2021 van 148 naar 130 mln. kg (tabel B18.4). Het lagere totale gebruik van kalkmeststoffen van 125 mln. kg in 2019 komt met name door het lagere gebruik van schuimaarde. In 2021 ligt het totale gebruiksniveau net iets hoger dan in 2019, maar is het gebruik van schuimaarde wel weer flink gestegen. Het lagere niveau in 2021 wordt vooral beïnvloed door een lager gebruik van koolzure kalk en overige kalkmeststoffen.

De kalkmeststoffen die het meest gebruikt worden zijn schuimaarde (43%) en overige kalkmeststoffen (38%). In het gebruik van schuimaarde zitten vaak grote schommelingen van het ene op het andere jaar. In de jaren 2017 en 2019 was het verbruik laag en in de jaren daarop juist hoog. Deze schommelingen hebben met het weer te maken. Schuimaarde wordt in de winter toegediend. Als de aanwendmogelijkheden in het begin van de winter (november/december) slecht zijn wordt de schuimaarde aan het eind van de winter (januari/februari) toegediend. Daarom kan het gebruik in een jaar heel laag zijn en in een andere jaar juist weer heel hoog. Dit is ook gebeurd in 2019/2020. De gift die normaal gesproken in november en december

2019 zou zijn toegediend, is door veel regenval in oktober en november grotendeels verschoven naar januari en februari 2020. Daardoor is er in 2019 een lage gift aan schuimaarde en in 2020 juist weer een hoge.

Tabel B18.4 Verbruik in de land- en tuinbouw van kalkkunstmeststoffen (in mln. kg neutraliserende waarde (NW)) in 2017-2021¹⁾ / Use in agri- and horticulture of inorganic lime fertiliser (in mln. kg neutralizing value (NV)) in 2017-2021¹⁾.

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2017	2018	2019	2020	2021 ²⁾
1. Koolzure landbouwkalk / Cabonated agricultural lime	13	14	20	16	17
2. Kalkmergel / Lime marl	8	4	10	8	7
3. Koolzure magnesiakalk / Carbonic magnesium lime	18	15	5	10	5
4. Schuimaarde / Earth foam	54	40	66	33	72
5. Magnesiakalkmergel / Magnesium lime marl	-	-	-	-	-
6. Gekorrelde koolzure magnesiakalk / Granulated carbonic magnesium lime	-	-	-	-	-
7. NPK-, NP-, PK- en NK-meststoffen / NPK, NP and NK fertilisers	-	-	-	-	-
8. Overige kalkmeststoffen / Other lime fertilisers	91	64	58	57	64
Totaal	185	148	159	125	171

¹⁾ De getallen per kunstmestsoort zijn afgerond tot miljoen kg neutraliserende waarde (NW). Daardoor is het totaal geen optelling van de getallen in de tabel.

²⁾ voorlopig / preliminary.

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research

Vertaalslag naar volledig areaal cultuurgrond

Het Informatienet vertegenwoordigt in 2021 krap 43.000 land- en tuinbouwbedrijven. Het aantal land- en tuinbouwbedrijven in de Landbouwtelling is in 2021 ongeveer 52.100. Het verschil betreft kleine bedrijven met een omvang van minder dan 25.000 SO. Deze kleine bedrijven hadden in 2021 ongeveer 3,3% van het areaal cultuurgrond welke in de Landbouwtelling werd geteld (CBS, Statline).

Om het kunstmestgebruik voor het volledige areaal cultuurgrond in de Landbouwtelling te schatten dienen de gegevens van de tabellen 1, 2, 3 en 4 nog verhoogd te worden met het verwachte kunstmestgebruik op de bedrijven welke niet door het Informatienet worden vertegenwoordigd. Als uitgegaan wordt dat op de 3,3% cultuurgrond gemiddeld net zo veel wordt bemest als op de cultuurgrond van de bedrijven in het Informatienet dan is die ophoging 3,3%.

Literatuur

Luesink, H.H. (22 november 2021). Kunstmestgebruik 2016 tot en met 2020. Den Haag, Wageningen Economic research, Interne notitie

Luesink, H.H. (6 Januari 2021). Kunstmestgebruik 2015 tot en met 2019. Den Haag, Wageningen Economic research, Interne notitie

Luesink, H.H. (15 Januari 2020). Kunstmestgebruik 2017 en 2018. Den Haag, Wageningen Economic research, Interne notitie

Luesink, H.H. (17 mei 2018). Databronnen van kunstmestgebruik. Den Haag, Wageningen Economic Research, Interne notitie

Aanhangsel: Voorlopige en definitieve resultaten kunstmestverbruik 2020

Het stikstofverbruik bij de voorlopige gegevens van 2020 was 214 mln. kg (Luesink, 6 januari 2021) en bij de definitieve gegevens is het 212 mln. kg. In november zijn nog niet alle bedrijven van het voorgaande jaar uitgewerkt. Daarom worden de resultaten van 2021 gerapporteerd als "voorlopige uitkomsten". Net als in 2020 is de methode van een constante steekproef toegepast. Hierbij wordt de ontwikkeling van het verbruik van kunstmest voor bedrijven die voor zowel 2020 als voor 2021 waren uitgewerkt geplaatst op de stand van zaken van 2020. Het wordt verondersteld dat de trend tussen 2020 en 2021 voor die groep van bedrijven hetzelfde is als die voor het totale nationale kunstmestgebruik. Deze methodiek is voor de jaren 2017 tot en met 2020 getoetst en daaruit bleek dat de methode betrouwbare uitkomsten gaf.

Tabel B18.5 Voorlopige en definitieve kunstmestgegevens in 2020 in mln. kg / Preliminary and final inorganic fertiliser data in 2020 in mln. kg.

Mineraal/Mineral	Voorlopig oude methodiek/ Preliminary former method	Voorlopig nieuwe methodiek/Preliminary new method	Definitief/Definitive
Stikstof (N) / Nitrogen (N)	205	214	212
Fosfaat (P ₂ O ₅) / Phosphate (P ₂ O ₅)	14	14	13
Kali (K ₂ O) / Potassium (K ₂ O)	51	51	53
Kalk / Lime	171	171	156

Bron: Bedrijveninformatienet van Wageningen Economic Research / Source: Farm Accountancy Data Network of Wageningen Economic Research

Bijlage 19 Verbruik van kunstmest en spuiwater

Tabel B19.1 Verbruik van kunstmest en spuiwater (miljoen kg N) / Application of fertiliser and effluent from air scrubbers (million kg N).

Kunstmestsoort/Fertiliser type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
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	0,5	1,4	2,6	3,3
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	27,8	40,1	38,7	29,3
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	0,2	1,9	2,6	4,8
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	0,8	1,3	0,1	0,4
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	0,0	0,0	0,0	1,3
Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertiliser	7,1	1,0	1,1	1,1	0,9	0,8	1,3	1,4	1,3	1,5	2,5	2,5	7,0	3,0	4,0	8,1
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	0,4	0,7	0,8	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	188,7	171,2	196,7	174,5
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	0,9	0,1	0,0	0,2
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	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen volle grond / Other NPK, NP and NK fertilisers open field	63,4	67,7	56,6	42,1	39,8	39,3	43,6	44,5	43,3	44,7	41,5	35,8	46,3	46,7	30,7	31,0
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen in de glastuinbouw / Other NPK, NP and NK fertilisers in greenhouse cultivation	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	7,7	8,7	10,5	9,9	10,9
Stikstofsoortkalmagnesiummeststoffen / N, P, K, Mg fertilisers	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	3,8
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	8,5	6,1	6,6	5,6
Ureum / Urea:																
korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer / granular incl. urea with nitrification inhibitor	0,5	1,2	1,0	1,0	1,0	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5	0,9	1,0	0,8
korrelvormig met ureaseremmer / granular with urease inhibitor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
vloeibaar, oppervlakkig toegediend / liquid, surface spreading	0,5	1,3	1,3	1,3	1,6	1,0	1,2	1,0	0,8	0,7	1,0	1,9	1,3	5,1	3,8	3,1
vloeibaar, geïnjecteerd / liquid, injected	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,8	0,7	0,6
vloeibaar, met ureaseremmer / liquid, with urease inhibitor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,5	0,4	0,4
ureum in glastuinbouw / urea in greenhouse cultivation	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,3
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	0,0	0,0	0,0	0,0

Kunstmestsoort/Fertiliser type	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Zwavel gecoate ureum / Sulpher 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	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige stikstofmeststoffen / Other nitrogen fertilisers	0,0	0,0	0,0	0,0	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 afzet / Total 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	292,2	290,6	300,5	279,2
waarvan / of which:																
landbouw / 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	274,8	273,2	283,1	261,8
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	12,4	12,4	12,4	12,4
particulieren e.d. / private parties etc.	5,0	5,0	5,0	5,0	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 / Effluent from air scrubbers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8

Tabel B19.1 Vervolg / continuation.

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ammoniumnitraat / Ammonium nitrate	1,9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
Ammoniumsulfaat / Ammonium sulphate	42,1	17,2	12,8	5,7	3,4	4,8	4,4	9,5	9,6	16,3	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,8
Ammoniumsulfaatsalpeter / Mix ammonium nitrate/ammonium sulphate	9,3	4,5	4,7	3,9	3,9	1,8	3,5	2,3	6,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chilisalpeter / Sodium nitrate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Diammoniumfosfaat / Diammonium phosphate	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gemengde stikstofmeststof / Mixed nitrogen fertiliser	3,4	4,8	5,9	7,7	6,9	4,7	9,6	8,3	11,6	13,3	6,5	5,7	12,6	13,9	12,5	13,9
Kalisalpeter / Potassium nitrate	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kalkammonsalpeter / Calcium ammonium nitrate	179,3	160,1	156,8	169,1	161,9	151,0	127,8	145,1	125,2	156,0	136,4	133,1	118,6	119,2	121,5	111,6
Kalsalpeter / Calcium nitrate	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen volle grond / Other NPK, NP and NK fertilisers open field	24,8	27,1	35,3	11,5	9,2	17,9	11,6	16,3	27,3	18,9	30,4	28,6	25,2	25,6	24,4	18,6
Overige NPK-, NP- en NK-meststoffen in de glastuinbouw / Other NPK, NP and NK fertilisers in greenhouse cultivation	8,8	9,2	7,5	7,5	10,8	9,4	9,3	9,3	8,8	8,4	7,5	7,7	7,6	7,9	7,6	7,7
Stikstoffosfaatkalimagnesiummeststoffen / N, P, K, Mg fertilisers	6,4	14,6	7,1	1,5	1,6	2,0	1,3	0,8	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Stikstofmagnesia / Nitrogen magnesia	2,4	3,7	1,4	2,8	1,2	0,0	0,0	0,4	0,4	0,4	0,7	0,8	1,0	1,1	0,6	0,7
Ureum / Urea:																
korrelvormig incl. ureum met nitrificatieremmer / granular incl. urea with nitrification inhibitor	0,9	2,0	1,5	2,6	1,9	2,7	4,0	1,9	1,1	1,6	5,3	5,8	4,3	5,8	3,7	5,2
korrelvormig met ureaseremmer / granular with urease inhibitor	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,5	5,5	10,3	1,6	3,0	5,4	4,7	7,0	7,2

Kunstmestsoort / Fertiliser type	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
vloeibaar, oppervlakkig toegediend / liquid, surface spreading	4,5	8,0	3,1	8,6	11,3	12,3	25,1	20,4	18,7	17,7	15,5	15,4	16,0	14,3	14,6	17,8
vloeibaar, geïnjecteerd / liquid, injected	0,9	1,8	0,7	2,2	3,2	3,7	8,1	7,0	6,9	7,0	6,1	6,1	6,3	5,7	5,9	7,1
vloeibaar, met ureaseremmer / liquid, with uase inhibitor	0,6	1,2	0,5	1,5	2,1	2,5	5,5	4,8	4,7	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ureum in glastuinbouw / urea in greenhouse cultivation	0,8	1,6	1,0	0,9	2,1	1,3	2,1	1,9	0,8	0,6	0,3	0,2	0,3	0,5	0,5	0,3
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	0,0	0,0	0,0	0,0
Zwavel gecoate ureum / Sulpher 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	0,0	0,0	0,0	0,0
Overige stikstofmeststoffen / Other nitrogen fertilisers	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	22,2	13,0	14,5	17,6	19,6
Totale afzet / Total use	287,8	257,5	238,1	225,7	219,5	214,1	213,2	230,3	227,5	261,1	244,7	245,2	226,6	229,1	231,7	226,9
waarvan / of which:																
landbouw / agriculture	270,4	240,1	220,7	211,4	205,2	200,4	199,5	216,0	213,2	244,9	229,8	230,2	212,3	214,8	217,4	212,6
hobbybedrijven / hobby farms	12,4	12,4	12,4	9,3	9,3	8,7	8,7	9,3	9,3	11,2	9,9	9,9	9,3	9,3	9,3	9,3
particulieren e.d. / private parties etc.	5,0	5,0	5,0	5,0	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 / Effluent from air scrubbers	0,8	1,3	1,4	1,4	2,5	4,6	4,9	6,5	6,7	7,1	7,6	7,8	9,1	9,2	9,5	9,4

Bron / Source: Kunstmest: Wageningen Economic Research; spuiwater luchtwassers: berekend uit gegevens over stallen met luchtwassers / Artificial fertilisers: Wageningen Economic Research; effluent from air scrubbers: calculated from data on animal houses with air scrubbers.

Bijlage 20 Gebruik van overige organische meststoffen

Tabel B20.1 Gebruik van overige organische meststoffen / Use of other organic fertilisers.

Overige organische meststoffen / Other organic fertilisers	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Zuiveringsslib / Sewage sludge																
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	1,6	1,6	1,1	1,2
fractie dun slib / fraction liquid sludge	0,90	0,82	0,73	0,34	0,28	0,48	0,55	0,44	0,25	0,28	0,32	0,46	0,35	0,42	0,52	0,52
fractie vast slib / fraction solid sludge	0,10	0,18	0,27	0,66	0,72	0,52	0,45	0,56	0,75	0,72	0,68	0,54	0,65	0,58	0,48	0,48
TAN-fractie dun slib / TAN-fraction in liquid sludge	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
TAN-fractie vast slib / TAN-fraction in solid sludge	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
fractie emissiearm toegediend / fraction of low emission application	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
emissiefactor dun slib (% van TAN) / emission factor liquid sludge (% of TAN)	64	64	13	13	19	19	19	19	19	24	24	24	24	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	46	46	46	46
Compost / Compost																
GFT-compost in de landbouw (mln. kg N) / VGF ¹ -compost in agriculture (mln. kg N)	0	0	0,20	0,80	1,3	2,0	2,8	3,6	2,8	3,1	3,2	3,2	2,1	2,6	2,9	2,9
overige compost landbouw (mln. kg N) / other compost in agriculture (mln. kg N)	2,0	2,0	2,0	2,0	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	0,60	0,70	3,2	3,4	3,0	2,1	2,2	3,3	2,8	3,6	3,9	2,6	2,6	2,8
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	0,09	0,09	0,09	0,09
emissiefactor compost / TAN fraction compost	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Overige organische meststoffen²⁾ (mln. kg N) / Other organic fertilisers²⁾ (mln. kg N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel B20.1 Vervolg / continuation.

Overige organische meststoffen / Other organic fertilisers	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Zuiveringsslib / Sewage sludge																
gebruik in de landbouw (mln. kg N) / agricultural use (mln. kg N)	1,1	1,0	1,0	0,90	0,90	0,80	0,80	1,19	0,80	0,63	0,63	0,25	0,28	0,24	0,26	0,28
fractie dun slib / fraction liquid sludge	0,37	0,52	0,53	0,46	0,53	0,46	0,51	0,42	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,67	0,58	0,63
fractie vast slib / fraction solid sludge	0,63	0,48	0,47	0,54	0,47	0,54	0,49	0,58	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,33	0,42	0,37
TAN-fractie dun slib / TAN-fraction in liquid sludge	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
TAN-fractie vast slib / TAN-fraction in solid sludge	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
fractie emissiearm toegediend / fraction of low emission application	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
emissiefactor dun slib (% van TAN) / emission factor liquid sludge (% of TAN)	24	24	24	24	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	46	46	46	46
Compost / Compost																
GFT-compost in de landbouw (mln. kg N) / VGF ¹⁾ -compost in agriculture (mln. kg N)	2,3	3,6	3,3	3,7	3,4	3,2	3,8	4,0	4,0	3,7	4,5	4,1	6,0	5,5	5,8	5,5
overige compost landbouw (mln. kg N) / other compost in agriculture (mln. kg N)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GFT-compost andere sectoren (mln. kg N) / VGF-compost in other sectors (mln. kg N)	2,6	2,3	1,7	1,8	2,0	2,1	1,5	1,3	1,6	1,6	1,2	1,4	2,0	1,7	1,6	1,2
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	0,09	0,09	0,09	0,09
emissiefactor compost / TAN fraction compost	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Overige organische meststoffen²⁾ (mln. kg N) / Other organic fertilisers²⁾ (mln. kg N)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,97	0,86	0,94	0,61	0,88	0,79

¹⁾ Vegetable, garden and fruit waste.

²⁾ Gebruik van organische meststoffen in het overzicht van kunstmestgebruik van Wageningen Economic Research / Use of organic fertilisers from the survey on fertiliser use from Wageningen Economic Research.

Bronnen: Rijkswaterstaat en Centraal Bureau voor de Statistiek / Sources: Rijkswaterstaat and Statistics Netherlands.

De uitgangspunten om NH₃-emissie en overige N-verliezen uit compost en zuiveringsslib te berekenen, zijn beschreven in Van Bruggen et al. (2015) / The principles to calculate NH₃ emissions and other N losses from compost and sewage sludge are described in Van Bruggen et al. (2015).

Bijlage 21 Gewasarealen, N in gewasresten en emissiefactor voor NH₃

Tabel B21.1 Gewasarealen (ha) / Crop area (ha).

Gewas / Crop	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Wintertarwe / Winter wheat	135.104	115.201	116.697	99.819	98.559	125.599	134.122	124.985	128.276	61.638	120.510
Zomertarwe / Spring wheat	5.499	8.033	10.195	18.214	23.028	9.813	7.485	12.526	11.038	41.142	16.176
Wintergerst / Winter barley	9.941	7.126	6.040	4.398	2.502	3.100	2.673	2.626	3.075	1.980	3.635
Zomergerst / Spring barley	30.447	34.791	28.052	35.657	41.169	32.480	32.811	39.329	36.658	56.313	43.537
Rogge / Rye	8.604	6.997	6.207	7.432	5.603	8.175	6.893	4.980	6.330	2.652	5.961
Haver / Oats	3.401	3.324	3.646	5.153	5.518	2.914	1.909	1.955	2.066	2.518	2.404
Triticale / Triticale	0	2.978	2.367	1.904	1.622	2.579	3.270	2.933	4.429	1.835	6.646
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	10.908	6.887	4.420	2.221	1.394	691	827	674	730	862	752
Erwten / Peas	7.667	7.635	7.579	6.628	6.931	7.131	6.170	4.395	4.589	6.085	5.867
Kapucijners / Marrowfats	794	638	917	953	891	367	764	486	424	638	388
Bruine bonen / Kidney beans	3.730	4.099	2.673	2.348	2.039	2.221	2.856	2.033	1.956	1.935	1.126
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	3.169	2.032	1.670	1.274	802	532	664	1.008	755	648	679
Graszaad / Grass seed	26.314	27.957	26.863	27.098	19.755	21.893	21.302	23.882	28.418	21.299	21.960
Koolzaad incl. raapzaad / Oilseed rape incl. rape seed	8.415	7.070	4.234	2.350	1.424	1.493	878	579	873	1.319	854
Karwijzaad / Caraway seed	342	142	141	125	328	1.211	613	236	190	113	138
Blauwmaanzaad / Pop seed	264	374	108	1.030	3.393	1.411	332	592	1.199	1.452	588
Vlas / Flax	5.535	4.408	4.727	3.758	4.651	4.407	3.874	4.253	3.498	3.753	4.379
Pootaardappelen / Seed potatoes	35.587	39.156	41.241	38.423	37.023	37.799	38.737	39.992	39.948	41.014	41.802
Aardappelen / Potatoes	76.894	77.773	81.374	74.641	73.849	80.157	83.606	77.497	84.391	86.265	87.441
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	62.838	62.650	64.710	62.854	60.154	61.345	62.881	62.414	56.962	52.526	50.958
Suikerbieten / Sugar beets	124.995	123.316	120.736	116.685	114.509	116.081	116.574	114.066	113.032	119.748	110.998
Voederbieten / Fodder beets	3.023	2.817	2.573	2.157	2.066	1.576	1.357	1.166	1.158	991	891
Luzerne / Lucerne	5.960	5.686	6.075	6.566	6.425	5.836	5.675	6.055	6.257	6.408	6.616
Snijmaïs incl. energiemais / Green maize incl. energy maize	201.811	202.014	217.525	228.683	228.508	219.217	222.872	231.985	219.940	230.746	205.321
Groenbemestingsgewassen / Green manure crops	7.282	12.125	13.368	15.746	16.397	12.248	5.621	2.284	2.347	2.932	2.615
Korrelmaïs / Grain maize	0	11.165	7.790	10.819	11.624	9.005	10.872	12.682	13.698	16.036	20.298
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	0	3.237	2.583	3.767	5.236	5.005	5.644	5.416	5.761	5.970	7.219
Cichorei / Chicory	0	0	0	0	0	0	0	4.222	4.196	4.471	4.756
Hennep / Hemp	0	0	0	0	0	0	0	1.249	1.083	1.150	792
Uien / Onions	12.828	13.773	14.183	13.578	15.504	16.082	16.674	15.566	18.349	19.682	19.979
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	8.084	3.120	5.966	7.233	5.399	5.982	9.262	6.691	8.451	8.101	10.883

Gewas / Crop	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Aardbeien / Strawberry	1.867	1.720	1.761	1.768	1.949	1.763	1.595	1.817	1.968	1.863	1.746
Andijvie / Endive	234	250	248	292	272	276	239	228	260	268	252
Asperges / Asparagus	2.663	2.641	2.749	2.584	2.389	2.324	2.281	2.243	2.304	2.219	2.084
Augurken / Gherkin	257	278	146	67	89	0	0	0	0	0	0
Bloemkool / Cauliflower	2.368	2.581	2.722	2.820	2.622	2.430	2.351	2.174	2.250	2.287	2.160
Broccoli / Broccoli	0	0	0	0	0	534	589	618	769	865	846
Sluitkool / Cabbage	2.578	2.892	3.053	3.199	2.759	2.922	3.046	2.985	2.941	2.946	2.544
Knolselderij / Celeriac	1.363	1.344	1.423	1.237	1.208	1.414	1.566	1.448	1.534	1.601	1.285
Kroten / Beetroot	0	0	0	0	0	353	282	334	408	462	290
Sla / Lettuce	955	992	999	1.247	1.004	1.042	1.081	963	935	1.060	1.090
Prei / Leeks	2.873	3.552	4.119	3.934	4.250	3.854	3.642	3.746	3.641	3.724	3.184
Schorseneren / Scorzonera	1.395	1.352	1.658	1.687	1.585	1.480	1.608	1.646	1.839	1.601	1.138
Spinazie / Spinach	1.153	945	922	907	881	965	954	1.062	1.195	1.331	1.208
Spruitkool / Brussels sprouts	4.803	5.058	5.820	5.728	5.041	4.388	4.235	4.197	4.622	5.207	4.834
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	3.695	4.588	4.926	4.198	4.654	4.678	4.478	4.576	4.852	4.840	3.627
Stokbonen / Runner beans	225	177	164	192	166	0	0	0	0	0	0
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	1.178	1.249	1.101	879	922	877	959	1.269	935	781	694
Was- en bospeen / Carrot	3.030	3.127	3.236	3.015	3.225	3.274	3.197	2.981	2.934	3.160	2.985
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	2.951	3.932	3.585	3.929	4.296	4.675	4.404	4.197	4.822	5.753	4.729
Witlofwortel / Chicory	5.919	5.991	4.842	5.161	4.519	3.889	4.020	4.615	4.242	4.759	4.199
Overige groenten / Other vegetables	2.774	3.072	3.286	3.487	3.412	2.867	2.549	3.552	3.858	3.468	3.171
Groenbemester na akkerbouwgewas / Green manure following arable crop	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350
Groenbemester na maïs / Green manure following maize	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel B21.1 Vervolg / continuation.

Gewas / Crop	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Wintertarwe / Winter wheat	95.791	113.190	105.879	117.224	116.040	121.502	124.429	140.617	128.894	134.999	113.153
Zomertarwe / Spring wheat	28.931	22.659	24.066	20.864	20.670	19.622	16.892	15.893	22.088	19.024	38.371
Wintergerst / Winter barley	3.236	2.660	3.101	3.206	2.970	3.488	4.263	4.669	4.873	4.711	4.071
Zomergerst / Spring barley	63.525	54.280	51.924	44.781	47.620	41.091	41.729	45.565	39.591	28.727	30.036
Rogge / Rye	3.568	3.567	3.535	3.430	2.535	2.386	2.845	2.117	2.320	2.343	1.650
Haver / Oats	2.556	2.462	2.527	2.046	1.697	1.614	1.703	1.491	1.585	1.692	1.493
Triticale / Triticale	4.808	5.006	4.246	4.292	4.083	3.694	3.889	3.199	2.735	2.679	1.828
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	801	1.138	2.075	2.284	1.925	574	606	394	521	493	157
Erwten / Peas	5.534	6.278	6.033	4.861	5.091	5.302	6.027	5.969	4.855	3.434	3.949
Kapucijners / Marrowfats	700	632	766	434	396	482	278	523	692	457	280
Bruine bonen / Kidney beans	1.514	1.556	2.304	2.223	1.099	1.139	1.094	911	1.383	2.006	1.335

Gewas / Crop	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	703	522	592	517	441	509	524	607	592	564	491
Graszaad / Grass seed	19.743	17.918	21.599	25.325	27.639	26.147	20.107	15.661	17.729	12.680	10.548
Koolzaad incl. raapzaad / Oilseed rape incl. rape seed	707	481	963	1.615	2.096	3.411	3.358	2.467	2.667	2.628	2.026
Karwijzaad / Caraway seed	163	176	183	158	90	29	39	36	93	111	129
Blauwmaanzaad / Pop seed	798	368	436	281	283	612	503	842	679	708	508
Vlas / Flax	4.755	4.096	4.553	4.485	4.733	4.426	3.456	2.618	2.161	1.896	2.156
Pootaardappelen / Seed potatoes	39.410	38.959	39.293	39.739	39.262	37.428	36.729	36.534	38.142	38.537	37.911
Aardappelen / Potatoes	75.910	77.213	70.558	72.669	65.830	69.478	72.464	69.302	70.520	73.035	72.607
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	48.614	48.986	48.794	51.496	50.692	49.592	47.980	46.034	46.570	46.698	49.168
Suikerbieten / Sugar beets	109.126	108.894	102.787	97.736	91.313	82.782	82.026	72.231	72.701	70.584	73.329
Voederbieten / Fodder beets	800	731	637	640	532	358	331	353	329	343	262
Luzerne / Lucerne	7.114	5.981	6.259	5.984	5.878	6.441	5.898	4.918	5.712	6.422	6.388
Snijmaïs incl. energiemaïs / Green maize incl. energy maize	203.874	214.403	216.897	224.468	235.088	218.036	221.554	243.445	241.972	230.765	229.637
Groenbemestingsgewassen / Green manure crops	3.453	24.253	24.090	20.420	31.020	18.143	14.904	5.011	3.679	3.594	3.246
Korrelmaïs / Grain maize	27.173	23.694	24.547	22.420	20.748	19.772	19.340	22.132	18.904	17.091	16.570
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	7.672	6.690	7.067	6.788	6.678	7.508	7.200	7.598	7.645	7.265	6.128
Cichorei / Chicory	4.845	4.313	4.792	4.917	4.338	2.362	2.586	3.409	4.416	4.686	3.196
Hennep / Hemp	981	2.079	1.461	31	100	27	135	278	892	1.142	890
Uien / Onions	20.465	21.101	23.243	26.212	22.520	24.634	26.178	26.140	26.026	28.866	29.842
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	10.272	9.795	8.768	9.397	11.869	9.551	9.734	9.292	8.704	10.634	7.925
Aardbeien / Strawberry	1.721	1.734	1.915	2.128	2.301	2.959	2.964	2.926	3.055	3.111	3.211
Andijvie / Endive	262	330	355	300	280	278	332	288	210	211	239
Asperges / Asparagus	2.117	2.173	2.423	2.361	2.334	2.461	2.383	2.477	2.620	2.695	2.922
Augurken / Gherkin	0	0	0	0	0	182	253	419	486	492	478
Bloemkool / Cauliflower	2.175	2.269	2.326	2.321	2.394	2.667	2.633	2.539	2.400	2.369	2.267
Broccoli / Broccoli	1.064	1.099	1.165	1.210	1.311	1.485	1.587	1.732	1.979	1.966	2.080
Sluitkool / Cabbage	2.400	2.619	2.690	2.572	2.473	2.736	2.864	3.064	2.789	2.753	2.775
Knolselderij / Celeriac	1.396	1.363	1.327	1.326	1.128	1.227	1.385	1.330	1.223	1.311	1.650
Kroten / Beetroot	360	379	334	318	276	359	370	405	415	405	496
Sla / Lettuce	1.082	1.151	1.361	1.373	1.304	1.596	1.919	2.076	1.956	1.914	1.939
Prei / Leeks	3.226	3.319	3.241	3.038	2.725	3.047	3.063	3.012	2.926	2.843	2.748
Schorseneren / Scorzonera	1.104	1.169	1.339	1.020	867	917	996	959	1.118	852	844
Spinazie / Spinach	1.164	1.190	1.036	848	914	1.172	1.302	1.175	1.384	1.363	1.529
Spruitkool / Brussels sprouts	4.394	3.890	4.232	3.465	3.095	3.354	3.352	3.243	2.997	2.950	2.917
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	3.668	3.810	4.145	4.404	4.254	3.894	3.751	3.429	2.920	2.753	2.280
Stokbonen / Runner beans	0	0	0	0	0	109	68	71	59	44	52
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	779	969	1.113	1.069	790	1.517	1.548	1.838	1.597	1.144	1.393
Was- en bospeen / Carrot	3.012	2.910	2.830	2.435	2.551	2.731	2.648	2.658	2.688	2.402	2.845
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	4.837	4.981	5.439	5.451	4.700	5.936	5.478	5.286	5.742	5.568	6.101

Gewas / Crop	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Witlofwortel / Chicory	3.767	3.692	3.566	2.937	3.423	3.592	3.478	3.162	3.012	3.016	3.272
Overige groenten / Other vegetables	3.072	5.634	4.887	4.429	4.312	4.106	3.669	3.620	3.150	3.007	3.323
Groenbemester na akkerbouwgewas / Green manure following arable crop	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350
Groenbemester na maïs / Green manure following maize	0	0	0	0	0	183.298	185.506	204.716	200.383	190.165	188.797

Tabel B21.1 Vervolg / continuation

Gewas / Crop	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Wintertarwe / Winter wheat	136.388	124.771	122.290	127.467	117.014	108.015	96.273	112.203	92.844	106.783
Zomertarwe / Spring wheat	15.237	27.983	19.922	15.001	11.051	8.414	15.771	8.861	16.784	12.600
Wintergerst / Winter barley	4.213	4.450	5.558	7.648	9.818	9.299	8.244	11.134	9.724	9.771
Zomergerst / Spring barley	25.631	25.167	22.055	25.173	24.980	20.905	27.911	22.570	28.968	20.307
Rogge / Rye	1.934	1.820	1.720	1.628	1.612	1.496	1.599	1.875	1.903	2.204
Haver / Oats	1.739	1.893	1.751	1.528	1.484	1.495	1.447	1.535	1.568	1.385
Triticale / Triticale	1.925	1.953	1.520	1.361	1.047	1.227	1.154	1.334	1.183	1.253
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	141	231	189	273	201	263	257	313	277	394
Erwten / Peas	3.456	3.901	3.709	3.492	3.312	3.042	3.104	3.823	3.304	4.532
Kapucijners / Marrowfats	391	382	266	343	468	596	511	338	314	358
Bruine bonen / Kidney beans	1.595	1.796	1.829	1.574	822	1.347	1.036	1.413	2.127	2.061
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	516	355	468	557	620	805	1.049	1.390	1.322	1.765
Graszaad / Grass seed	13.668	12.309	12.014	10.789	9.974	10.084	9.483	11.310	10.514	10.225
Koolzaad incl. raapzaad / Oilseed rape incl. rape seed	2.129	3.477	3.086	2.269	1.696	1.947	2.048	1.794	1.695	1.505
Karwijzaad / Caraway seed	96	51	22	25	30	14	35	11	14	14
Blauwmaanzaad / Pop seed	370	380	501	774	584	330	545	638	1.057	814
Vlas / Flax	2.077	1.881	1.983	2.405	2.415	2.564	2.232	2.291	2.378	1.885
Pootaardappelen / Seed potatoes	39.159	40.223	39.874	44.604	44.531	45.403	46.611	46.638	46.583	46.659
Aardappelen/ Potatoes	67.452	71.568	74.068	71.736	73.321	76.304	76.348	78.887	76.709	71.363
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	43.321	44.031	42.310	40.171	40.048	40.964	42.015	41.999	42.329	42.281
Suikerbieten / Sugar beets	72.724	73.194	75.094	58.436	70.722	85.352	85.196	79.176	81.459	80.694
Voederbieten / Fodder beets	270	263	279	424	708	1.535	1.837	2.110	2.405	2.679
Luzerne / Lucerne	5.908	5.485	5.257	7.172	7.593	7.495	7.559	7.620	7.506	7.320
Snijmaïs incl. energiemais / Green maize incl. energy maize	231.811	230.287	226.151	224.214	206.868	205.249	205.574	187.400	195.756	186.123
Groenbemestingsgewassen / Green manure crops	3.614	3.869	3.703	7.321	8.411	9.513	11.417	11.073	11.904	12.110
Korrelmaïs / Grain maize	15.505	15.512	12.594	11.188	9.123	8.690	9.735	12.668	12.819	11.599
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	5.813	5.927	4.930	4.615	3.930	3.589	4.511	6.632	6.707	6.054
Cichorei / Chicory	2.913	3.888	3.555	3.903	3.884	3.235	3.151	4.041	3.853	3.839
Hennep / Hemp	1.274	1.284	1.633	2.041	2.262	2.272	2.122	1.877	1.827	1.703

Gewas / Crop	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Uien / Onions	27.235	28.616	30.199	32.157	33.431	34.917	34.849	36.889	37.049	39.630
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	8.270	8.778	8.338	8.316	7.540	7.933	9.071	9.968	10.801	11.873
Aardbeien / Strawberry	3.553	3.200	3.167	2.391	2.377	2.273	2.128	1.883	1.827	1.684
Andijvie / Endive	230	212	207	216	220	217	165	157	158	213
Asperges / Asparagus	2.893	3.123	3.316	3.566	3.795	3.807	3.855	3.684	3.415	3.311
Augurken / Gherkin	467	521	605	1.018	1.053	1.176	1.095	1.235	1.262	1.591
Bloemkool / Cauliflower	2.249	2.108	2.103	2.198	2.114	2.097	2.322	2.215	2.211	2.376
Broccoli / Broccoli	1.803	1.701	1.554	1.678	1.790	1.884	1.962	1.741	1.869	2.002
Sluitkool / Cabbage	2.617	2.755	2.727	2.593	2.798	2.891	2.499	2.611	2.652	2.467
Knolselderij / Celeriac	1.559	1.529	1.579	1.561	1.723	1.923	1.876	1.887	1.942	1.730
Kroten / Beetroot	468	552	620	650	737	945	863	869	863	938
Sla /Lettuce	1.955	1.940	2.027	2.110	2.210	2.055	2.063	1.959	1.940	1.838
Prei / Leeks	2.426	2.682	2.593	2.200	2.167	2.279	2.000	2.126	2.269	2.458
Schorseneren / Scorzonera	881	1.005	1.038	775	460	667	748	695	643	670
Spinazie / Spinach	1.790	1.787	1.720	1.693	1.661	2.057	2.162	2.273	2.208	2.440
Spruitkool / Brussels sprouts	2.707	2.708	2.730	2.757	2.606	2.635	2.691	2.772	2.886	3.031
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	2.390	2.161	2.133	2.241	2.386	2.419	2.578	2.756	2.889	3.321
Stokbonen / Runner beans	42	72	55	22	20	34	39	24	32	53
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	1.323	1.541	1.417	1.043	1.081	1.107	932	995	888	971
Was- en bospeen /Carrot	2.458	2.781	2.671	2.708	3.063	2.774	2.954	3.100	3.019	3.112
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	6.176	6.142	6.126	5.959	6.644	6.479	6.184	6.879	6.562	6.738
Witlofwortel / Chicory	3.357	3.345	2.961	2.950	2.898	3.211	3.093	3.095	3.136	3.466
Overige groenten / Other vegetables	3.075	3.079	3.261	3.385	3.525	3.843	4.249	4.251	4.645	5.004
Groenbemester na akkerbouwgewas / Green manure following arable crop	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350	85.350
Groenbemester na maïs / Green manure following maize	189.364	188.227	182.207	179.349	164.274	162.627	163.916	153.218	159.636	151.191

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Tabel B21.2 N in gewasresten en de emissiefactor voor NH₃ / N in crop residues and the NH₃ emission factor.

Gewas/Crop	Restfractie op het veld/ Field residu fraction ¹⁾	N in bovengrondse gewasrest/ N in crop residu above ground (kg N/ha) ²⁾	N in ondergrondse gewasrest/ N in crop residu below ground (kg N/ha) ²⁾	NH ₃ -N (% N in bovengrondse gewasrest)/NH ₃ -N (% N in crop residu above ground) ²⁾
Wintertarwe / Winter wheat	0,1	35,3	23,0	0
Zomertarwe / Spring wheat	0,1	28,9	23,0	0
Wintergerst / Winter barley	0,1	20,7	20,0	0
Zomergerst / Spring barley	0,1	16,3	20,0	0
Rogge / Rye	0,1	17,0	17,0	0
Haver / Oats	0,1	19,0	20,0	0
Triticale / Triticale	0,1	24,0	17,0	0
Groene erwten en schokkers / Dried and green peas	1	25,0	13,0	4,83
Erwten / Peas	1	127,7	13,0	1,09
Kapucijners / Marrowfats	1	22,0	13,0	3,60
Bruine bonen / Kidney beans	1	16,0	13,0	0
Veld- en tuinbonen / Broad and field beans	1	33,0	13,0	0
Graszaad / Grass seed	1	43,0	14,0	0
Koolzaad incl. raapzaad / Oilseed rape incl. rape seed	1	40,0	21,0	0
Karwijzaad / Caraway seed	1	27,0	21,0	0
Blauwmaanzaad / Pop seed	1	15,0	21,0	0,73
Vlas / Flax	1	8,0	3,0	0
Pootaardappelen / Seed potatoes	1	84,5	19,0	5,62
Aardappelen / Potatoes	1	28,4	19,0	0,30
Zetmeelaardappelen / Industrial potatoes	1	28,4	19,0	0,30
Suikerbieten / Sugar beets	1	110,0	11,0	0,72
Voederbieten / Fodder beets	1	123,0	11,0	2,19
Luzerne / Lucerne	1	23,0	67,0	7,29
Snijmaïs incl. energiemaïs / Green maize incl. energy maize	0,1	4,6	21,0	0
Groenbemestingsgewassen / Green manure crops	1	51,5	14,0	1,52
Korrelmaïs / Grain maize	1	56,5	21,0	0
Corn Cob Mix / Corn Cob Mix	1	56,5	21,0	0
Cichorei / Chicory	1	42,7	0,0	0,31
Hennep / Hemp	1	23,0	3,0	0,73
Uien / Onions	1	18,5	4,0	0
Overige akkerbouwgewassen / Other horticultural crops	1	40,0	13,0	0
Aardbeien / Strawberry	1	30,0	6,0	0
Andijvie / Endive	1	36,9	6,0	1,60
Asperges / Asparagus	1	23,5	6,0	0
Augurken / Gherkin	1	78,0	6,0	2,00
Bewaarkool / Cabbage for preservation	1	111,0	14,0	2,71
Bloemkool / Cauliflower	1	132,2	14,0	5,55
Broccoli / Broccoli	1	155,8	14,0	5,76
Sluitkool / Cabbage	1	113,1	14,0	3,49
Knolselderij / Celeriac	1	75,0	14,0	1,09
Kroten / Beetroot	1	95,0	14,0	1,24
Sla / Lettuce	1	49,6	6,0	2,49
Prei / Leeks	1	81,8	4,0	3,55
Schorseneren / Scorzonera	1	46,0	14,0	0,29

Gewas/Crop	Restfractie op het veld/ Field residu fraction ¹⁾	N in bovengrondse gewasrest/ N in crop residu above ground (kg N/ha) ²⁾	N in ondergrondse gewasrest/ N in crop residu below ground (kg N/ha) ²⁾	NH ₃ -N (% N in bovengrondse gewasrest)/NH ₃ -N (% N in crop residu above ground) ²⁾
Spinazie / Spinach	1	42,0	6,0	1,20
Spruitkool / Brussels sprouts	1	167,8	14,0	3,28
Stam(sperzie-)bonen / Industrial French beans	1	77,3	13,0	1,73
Stokbonen / Runner beans	1	61,0	13,0	1,76
Tuinbonen (groen te oogsten) / Broad beans green	1	16,0	13,0	0
Was- en bospeen / Carrot	1	69,7	0,0	0,44
Winterpeen / Winter Carrot (Danvers)	1	79,0	0,0	0,45
Witlofwortel / Chicory	1	59,5	0,0	0,98
Overige groenten / Other vegetables	1	92,9	6,0	1,18
Groenbemester na akkerbouwgewas / Green manure following arable crop	1	51,5	14,0	1,52
Groenbemester na maïs / Green manure following maize	1	19,5	5,0	2,01

¹⁾ Van der Hoek et al. (2007)

²⁾ De Ruijter en/and Huijsmans (2019). Suppl. Info, Table S6. Application of ammonia volatilization regression model for crop residues in the Netherlands.

Bijlage 22 Uitgangspunten voor N-verliezen van grasland

Tabel B22.1 *Uitgangspunten voor N-verliezen van grasland / Starting points for N losses from grassland.*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
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
Omploegfactor (% van blijvend grasland) / Ploughing factor (% of permanent grassland)	5,7	5,3	4,8	4,4	4,9	5,4	6,0	6,4	6,8	7,2	6,6
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
Omzetting in bouwland (ha) / Change into arable land (ha)	52.000	45.000	38.000	31.000	35.333	39.667	44.000	47.667	51.333	55.000	52.000
Doodspuiten bij herinzaai en doorzaai (%) / Spray at renovation and sod seeding (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Doodspuiten bij omzetting in bouwland (%) / Spray at change into arable land (%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Maaien (ha) / Mowing (ha) ¹⁾	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
N-gehalte vers gras (g N/kg DS) / N-content fresh 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
N-gehalte gras bij omzetten in bouwland (g N/kg DS) / N-content grass at changing into arable land (g N/kg DM)	34,3	33,7	32,2	32,9	33,1	33,0	35,6	34,2	33,3	28,8	29,7
N-inhoud maaiverliezen (kg N/ha) / N content mowing losses (kg N/ha)	8,6	8,4	8,1	8,2	8,3	8,3	8,9	8,6	8,3	7,2	7,4
N-inhoud doodspuiten (kg N/ha) / N content spray (kg N/ha)	103	101	97	99	99	99	107	103	100	86	89
NH ₃ -N emissiefactor maaiverliezen (%) / NH ₃ -N emission factor mowing losses (%)	12,2	11,8	11,1	11,4	11,6	11,5	12,8	12,1	11,6	9,3	9,8
NH ₃ -N emissiefactor doodspuiten (%) / NH ₃ -N emission factor spray (%)	8,7	8,4	7,8	8,1	8,2	8,1	9,2	8,6	8,2	6,4	6,7
N ₂ O-N emissiefactor voor herinzaai (kg N ₂ O-N/ha) / N ₂ O-N emission factor for renovation (kg N ₂ O-N/ha)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

Tabel B22.1 Vervolg / continuation.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Herinzaai / Renovation:											
Blijvend grasland (ha) / Permanent grassland (ha)	875.147	888.150	785.800	756.687	770.584	794.654	794.297	791.558	784.823	768.746	766.389
Omploegfactor (% van blijvend grasland) / Ploughing factor (% of permanent grassland)	6,0	5,4	5,1	4,7	4,4	2,9	1,5	1,8	1,9	2,4	2,9
Doorzaai (ha) / Sod seeding (ha)	6.333	5.000	5.333	5.667	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Omzetting in bouwland (ha) / Change into arable land (ha)	49.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000
Doodspuiten bij herinzaai en doorzaai (%) / Spray at renovation and sod seeding (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Doodspuiten bij omzetting in bouwland (%) / Spray at change into arable land (%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Maaien (ha) ¹⁾ / Mowing (ha) ¹⁾	1.866.000	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
N-gehalte vers gras (g N/kg DS) / N-content fresh grass (g N/kg DM)	36,6	36,2	36,0	33,0	33,3	32,0	30,6	32,3	31,4	32,2	29,8
N-gehalte gras bij omzetten in bouwland (g N/kg DS) / N-content grass at changing into arable land (g N/kg DM)	29,3	29,0	28,8	26,4	26,6	25,6	24,5	25,8	25,1	25,8	23,8
N-inhoud maaiverliezen (kg N/ha) / N content mowing losses (kg N/ha)	7,3	7,2	7,2	6,6	6,7	6,4	6,1	6,5	6,3	6,4	6,0
N-inhoud doodspuiten (kg N/ha) / N content spray (kg N/ha)	88	87	86	79	80	77	73	78	75	77	71
NH ₃ -N emissiefactor maaiverliezen (%) ²⁾ / NH ₃ -N emission factor mowing losses (%) ²⁾	9,6	9,4	9,3	8,1	8,2	7,7	7,1	7,8	7,5	7,8	6,8
NH ₃ -N emissiefactor doodspuiten (%) / NH ₃ -N emission factor spray (%)	6,6	6,5	6,4	5,4	5,5	5,1	4,6	5,2	4,9	5,1	4,3
N ₂ O-N emissiefactor voor herinzaai (kg N ₂ O-N/ha) / N ₂ O-N emission factor for renovation (kg N ₂ O-N/ha)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

Tabel B22.1 Vervolg / continuation.

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Herinzaai / Renovation:										
Blijvend grasland (ha) / Permanent grassland (ha)	746.170	722.089	705.817	714.337	691.216	680.252	683.741	690.917	694.437	689.263
Omploegfactor (% van blijvend grasland) / Ploughing factor (% of permanent grassland)	3,1	1,3	2,1	1,6	1,0	2,2	2,1	1,5	1,8	1,8
Doorzaai (ha) / Sod seeding (ha)	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Omzetting in bouwland (ha) / Change into arable land (ha)	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000	46.000
Doodspuiten bij herinzaai en doorzaai (%) / Spray at renovation and sod seeding (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Doodspuiten bij omzetting in bouwland (%) / Spray at change into arable land (%)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Maaien (ha) ¹⁾ / Mowing (ha) ¹⁾	2.436.000	2.482.000	2.760.000	2.714.000	2.671.000	2.645.000	2.499.000	2.557.000	2.538.000	2.543.000
N-gehalte vers gras (g N/kg DS) / N-content fresh grass (g N/kg DM)	29,1	30,7	29,7	27,5	29,0	31,2	31,2	32,2	31,0	31,0
N-gehalte gras bij omzetten in bouwland (g N/kg DS) / N-content grass at changing into arable land (g N/kg DM)	23,3	24,6	23,8	22,0	23,2	25,0	24,9	25,7	24,8	24,8
N-inhoud maaiverliezen (kg N/ha) / N content mowing losses (kg N/ha)	5,8	6,1	5,9	5,5	5,8	6,2	6,2	6,4	6,2	6,2
N-inhoud doodspuiten (kg N/ha) / N content spray (kg N/ha)	70	74	71	66	70	75	75	77	74	74
NH ₃ -N emissiefactor maaiverliezen (%) ²⁾ / NH ₃ -N emission factor mowing losses (%) ²⁾	6,5	7,2	6,8	5,9	6,5	7,4	7,4	7,8	7,3	7,3
NH ₃ -N emissiefactor doodspuiten (%) ²⁾ / NH ₃ -N emission factor spray (%) ²⁾	4,1	4,7	4,3	3,6	4,1	4,8	4,8	5,1	4,8	4,8
N ₂ O-N emissiefactor voor herinzaai (kg N ₂ O-N/ha) / N ₂ O-N emission factor for renovation (kg N ₂ O-N/ha)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5

¹⁾ Aareaal vermenigvuldigd met maaifrequentie / Area multiplied by mowing frequency.

²⁾ De Ruijter en/and Huijsmans (2019). Suppl Info, Table S6. Application of ammonia volatilization regression model for crop residues in the Netherlands.

Bronnen / Sources: Wageningen Economic Research, Wageningen Plant Research en/and Landbouwtelling (Agricultural census)

Bijlage 23 Organische bodems

Tabel B23.1 Arealen organische bodems (ha) / Area organic soils (ha).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Veengrond / Peat soil													
grasland / grassland	206.394	204.924	203.462	202.007	200.560	199.121	197.688	196.264	194.846	193.437	192.034	190.639	189.252
bouwland / arable land	41.355	40.420	39.489	38.564	37.643	36.727	35.816	34.909	34.007	33.111	32.219	31.331	30.449
totaal / total	247.749	245.344	242.951	240.571	238.203	235.847	233.504	231.173	228.854	226.547	224.253	221.971	219.701
Moerige grond / Peat-like soil													
grasland / grassland	88.816	88.286	87.759	87.234	86.711	86.191	85.672	85.156	84.642	84.131	83.621	83.114	82.610
bouwland / arable land	59.402	58.669	57.940	57.217	56.498	55.784	55.076	54.372	53.673	52.979	52.290	51.606	50.927
totaal / total	148.218	146.955	145.699	144.451	143.209	141.975	140.748	139.528	138.315	137.110	135.912	134.721	133.537
Totaal / Total	395.967	392.299	388.651	385.022	381.412	377.822	374.252	370.701	367.169	363.657	360.165	356.691	353.238

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Veengrond / Peat soil													
grasland / grassland	187.872	186.412	184.959	183.512	182.072	180.639	179.727	178.823	177.926	177.038	176.582	176.446	176.299
bouwland / arable land	29.571	29.161	28.754	28.351	27.951	27.554	26.752	25.947	25.141	24.334	22.932	21.937	20.955
totaal / total	217.444	215.573	213.713	211.863	210.023	208.193	206.479	204.770	203.068	201.372	199.514	198.383	197.254
Moerige grond / Peat-like soil													
grasland / grassland	82.107	81.579	81.051	80.523	79.996	79.468	78.885	78.299	77.713	77.124	77.758	78.323	78.889
bouwland / arable land	50.253	49.833	49.419	49.009	48.606	48.208	47.854	47.506	47.164	46.827	45.552	44.717	43.878
totaal / total	132.360	131.412	130.470	129.533	128.602	127.676	126.739	125.806	124.877	123.952	123.309	123.040	122.768
Totaal / Total	349.804	346.985	344.182	341.396	338.625	335.870	333.217	330.576	327.944	325.324	322.824	321.423	320.022

Tabel B23.1 Vervolg / continuation.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Veengrond / Peat soil						
grasland / grassland	176.141	176.029	175.913	175.794	175.670	175.548
bouwland / arable land	19.987	19.583	19.182	18.786	18.392	17.994
totaal / total	196.128	195.612	195.096	194.579	194.062	193.542
Moerige grond / Peat-like soil						
grasland / grassland	79.457	79.483	79.511	79.542	79.577	79.623
bouwland / arable land	43.037	42.851	42.664	42.473	42.281	42.072
totaal / total	122.494	122.334	122.175	122.016	121.858	121.695
Totaal / Total	318.622	317.946	317.270	316.595	315.920	315.236

Bron / Source: Wageningen Environmental Research

Bijlage 24 Verteerbaarheid van ruw eiwit en organische stof (OS) voor berekening van de TAN-excretie en OS-excretie in 2021

Auteurs: Paul Bikker en Arie Klop

Wageningen Livestock Research

Versie: oktober 2022

Ruw eiwit

De ammoniakemissie vanuit de veehouderij wordt berekend op basis van de excretie van totaal ammoniakaal stikstof (TAN) in de mest. Met behulp van de TAN-excretie kan een betere inschatting gemaakt worden van de emissie dan op basis van totaal stikstof in de mest omdat hierbij rekening gehouden wordt met de verdeling van uitgescheiden stikstof (N) over de urine en faeces. De TAN-excretie wordt berekend uit de opname aan verteerbaar ruw eiwit (VRE) en de retentie van eiwit in dierlijk product. De VRE wordt bepaald uit het ruw eiwit (RE, $N \times 6.25$) gehalte van het voer en de fecale verteerbaarheid van het RE (VCRE). Op dit moment zijn geen representatieve gegevens van de samenstelling en fecale eiwitverteerbaarheid van in de praktijk gebruikte voeders beschikbaar. Daarom zijn met behulp van lineaire programmering met gepubliceerde en in de praktijk gebruikte randvoorwaarden van voeders en prijzen van grondstoffen voeders geoptimaliseerd voor de door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) gehanteerde diercategorieën. Aansluitend is de VCRE van de voeders berekend. De resultaten zijn samengevat in tabel I en II. De vleesveevoeders in tabel II kunnen gebruikt worden om door interpolatie zowel voor de voeders voor rosékalveren als voor vleesstieren de VCRE bij de in tabel I vermelde N-gehalten te schatten.

Tabel B24.1 Door CBS gespecificeerde diercategorieën, verbruik van mengvoer (kton) en stikstofgehalte (g/kg) en daarbij berekende fecale verteerbaarheid (VCRE, %) van het ruw eiwit / Animal categories specified by Statistics Netherlands, use of compound feed (kton) and nitrogen content (g/kg) and thereby calculated fecal digestibility (DCRP, %) of the raw protein.

Diercategorieën/Animal categories	2021	2021	Berekende
	(kton)	N (g/kg)	VCRE (%)/ Calculated DCRP (%)
Eiwitarm voer melkvee (90-115 DVE ¹) / Low protein feed dairy cattle (90-115 IDP ¹)	2669	26,4	Tab. B24.2
Eiwitrijk voer melkvee (120 DVE en meer) / High protein feed dairy cattle (120 IDP and over)	1129	35,7	Tab. B24.2
Rosé vleeskalvervoer – opfokvoer / Rosé veal calves feed – start feed	39	32,5	Tab. B24.2
Rosé vleeskalvervoer – afmestvoer / Rosé veal calves feed – fattening feed	303	24,6	Tab. B24.2
Vleesstierenvoer – opfokvoer (130 DVE en meer) / Beef bull feed – start feed (130 IDP and over)	55	41,3	Tab. B24.2
Vleesstierenvoer – afmestvoer (90-110 DVE) / Beef bull feed – fattening feed (90-110 IDP)	20	24,6	Tab. B24.2
Vleesvarkens / Fattening pigs	3669	24,1	80,1
Opfokzeugen en opfokberen / Gilts and young boars	175	24,9	78,6
Fokzeugen, incl. biggen tot 25 kg / Sows, incl. piglets to 25 kg	1742	23,9	78,5
Dekberen / Breeding boars	5	22,9	75,7
Leghennen tot ca. 18 weken / Laying hens to ca. 18 weeks	185	27,6	82,6

Diercategorieën/Animal categories	2021	2021	Berekende
	(kton)	N (g/kg)	VCRE (%)/ Calculated DCRP (%)
Leghennen van ca. 18 weken en ouder / Laying hens of ca. 18 weeks and older	1479	26,0	83,9
Ouderieren van vleeskuikens tot ca. 20 weken / Broiler parents to ca. 20 weeks	60	25,2	81,7
Ouderieren van vleeskuikens van ca. 20 weken en ouder / Broiler parents of ca. 20 weeks and older	275	22,7	83,6
Vleeskuikens / Broilers	1341	29,1	84,6
Vleeseenden / Ducks for slaughter	32	25,7	84,2
Vleeskalkoenen / Turkeys for slaughter	63	28,9	85,5

¹ DVE = darmverteerbaar eiwit / ¹ IDP = intestinal digestible protein

Tabel B24.2 N-gehalte (g/kg) en VCRE (%) in voeders voor melkvee (960 VEM) en vleesvee (1000 VEVI) met oplopend DVE-gehalte, gemiddeld in 2021 ¹⁾ / N contents (g/kg) and DCRP (%) in dairy feeds (960 VEM) and beef cattle feeds (1000 VEVI) with ascending IDP content, average in 2021¹⁾.

	90 DVE/ 90 IDP	105 DVE/ 105 IDP	120 DVE/ 120 IDP	150 DVE/ 150 IDP	180 DVE/ 180 IDP
N, g/kg	21,9	26,6	30,4	38,0	48,7
VCRE / DCRP	74,8	78,5	80,8	84,4	87,1

	Stier 90 DVE/ Bull 90 IDP	Stier 100 DVE/ Bull 100 IDP	Rosé 110 DVE/ Rosé 110 IDP	Rosé 120 DVE/ Rosé 120 IDP	Rosé 130 DVE/ Rosé 130 IDP
N, g/kg	25,1	27,6	30,0	32,4	34,7
VCRE / DCRP	78,1	79,6	80,9	82,2	83,2

¹⁾ Daarnaast is een opfok- en afmestvoeder met 1050 VEVI i.p.v. 1000 VEVI doorgerekend, bestemd voor zowel stieren als rosékalveren. Opfok 110 DVE had in 2021 een VCRE van gemiddeld 79,0% en een N-gehalte van 27,3 g/kg. Afmest 100 DVE had in 2021 een VCRE van gemiddeld 79,7% en een N-gehalte van 27,5 g/kg. / Besides there is start and fattening feed with 1.050 VEVI (feed unit beef cattle intensive) instead of 1.000 VEVI which is meant for both bulls and rosé veal calves. Rearing 110 IDP in 2021 had a DCRP of 79.0% on average and a N content of 27.3 g/kg. Fattening 100 IDP in 2021 had a DCRP of 79.7% on average and a N content of 27.5 g/kg.

Organische stof

Vanaf 2018 wordt van de geoptimaliseerde voeders tevens het gehalte en de verteerbaarheid van de organische stof (OS) berekend om de OS-excretie in mest en urine te kunnen berekenen. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van het OS-gehalte in voedermiddelen en de verteerbaarheid hiervan bij rundvee en varkens zoals weergegeven in de CVB Veevoedertabel. Bij pluimvee wordt de verteerbare OS (VOS) berekend als som van het verteerbare ruw eiwit, ruw vet en overige koolhydraten. Met behulp van het OS-gehalte van het rantsoen en de VCOS kan de excretie van onverteerbare OS in de feces berekend worden als: voeropname × OS-gehalte × (100-VCOS).

De OS-excretie in de urine wordt gebaseerd op de N-excretie (TAN) in de urine. Bij rundvee en varkens betreft dit hoofdzakelijk ureum (CH₄N₂O) en wordt de OS berekend als 60/28 maal de N-excretie (in g). Bij pluimvee betreft dit hoofdzakelijk urinezuur (C₅H₄N₄O₃) en wordt de OS berekend als 168/56 maal de N-excretie (in g), gebaseerd op het N-gewicht per mol ureum dan wel urinezuur.

De resultaten voor OS-gehalte en VCOS zijn samengevat in onderstaande tabellen B24.3 en B24.4. De vleesveevoeders in tabel IV kunnen gebruikt worden om door interpolatie zowel voor de voeders voor rosékalveren als voor vleesstieren de VCOS bij de in tabel B24.1 en B24.2 vermelde N-gehalten te schatten.

Tabel B24.3 Door CBS gespecificeerde diercategorieën en verbruik mengvoer (kton) en daarbij berekende gehalte en verteerbaarheid (VCOS, %) van de organische stof (OS) in 2021 / Animal categories specified by Statistics Netherlands and use of compound feed (kton) and thereby calculated content and digestibility (DCOM, %) of the organic matter (OM) in 2021.

Diercategorieën/Animal categories	kton	OS, g/kg/ OM, g/kg	VCOS, %/ DCOM, %
Eiwitarmvoer melkvee (90-115 DVE ¹) / Standard feed dairy cattle (90-115 IDP ¹)	2669	813	84,3
Eiwitrijk voer melkvee (120 DVE en meer) / High protein feed dairy cattle (120 IDP and over)	1129	802	84,9
Rosé vleeskalvervoer – opfokvoer – Rosé veal calves feed – start feed	39	-	-
Rosé vleeskalvervoer – afmestvoer / Rosé veal calves feed – fattening feed	303	804	84,6
Vleesstierenvoer – opfokvoer (130 DVE en meer) / Beef bull feed – start feed (130 IDP and over)	55	-	-
Vleesstierenvoer – afmestvoer (90-110 DVE) / Beef bull feed – fattening feed (90-110 IDP)	20	-	-
Vleesvarkens / Fattening pigs	3669	833	85,2
Opfokzeugen en opfokberen / Gilts and young boars	175	832	83,1
Fokzeugen, incl. biggen tot 25 kg / Sows, incl. piglets to 25 kg	1742	828	83,8
Dekberen / Breeding boars	5	825	81,8
Leghennen tot ca. 18 weken / Laying hens to ca. 18 weeks	185	825	74,4
Leghennen van ca. 18 weken en ouder / Laying hens of ca. 18 weeks and older	1479	763	80,5
Ouderdieren van vleeskuikens tot ca. 20 weken / Broiler parents to ca. 20 weeks	60	823	72,7
Ouderdieren van vleeskuikens van ca. 20 weken en ouder / Broiler parents of ca. 20 weeks and older	275	773	79,4
Vleeskuikens / Broilers	1341	836	75,5
Vleeseenden / Ducks for slaughter	32	831	78,4
Vleeskalkoenen / Turkeys for slaughter	63	830	78,2

¹) DVE = darmverteerbaar eiwit / ¹) IDP = intestinal digestible protein

Tabel B24.4 Organischestof(OS)gehalte (g/kg) en berekende verteringscoëfficiënt (VCOS, %) in voeders voor melkvee (960 VEM) en vleesvee (1000 VEVI) met oplopend DVE-gehalte, gemiddeld in 2021¹) / Organic matter (OM) content (g/kg) and calculated digestion coefficient (DCOM, %) in dairy cattle feeds (960 VEM) and beef cattle feeds (1000 VEVI) with ascending IDP content, average in 2021¹).

	90 DVE/ 90 IDP	105 DVE/ 105 IDP	120 DVE/ 120 IDP	150 DVE/ 150 IDP	180 DVE/ 180 IDP
OS / OM	814	814	809	803	788
VCOS / DCOM	84,7	84,3	84,3	85,2	85,8

	Stier 90 DVE/ Bull 90 IDP	Stier 100 DVE/ Bull 100 IDP	Rosé 110 DVE/ Rosé 110 IDP	Rosé 120 DVE/ Rosé 120 IDP	Rosé 130 DVE/ Rosé 130 IDP
OS / OM	801	799	798	796	794
VCOS / DCOM	83,0	82,9	82,7	83,0	83,7

¹) Daarnaast is er opfok- en afmestvoeder met 1.050 VEVI i.p.v. 1.000 VEVI, wat is bestemd voor zowel stieren als rosékalveren. Opfok 110 DVE had in 2021 een VCOS van gemiddeld 85,1% en een OS-gehalte van 803 g/kg. Afmest 100 DVE had in 2021 een VCOS van gemiddeld 84,9% en een OS-gehalte van 807 g/kg / ¹) Besides there is start and fattening feed with 1.050 VEVI (feed unit beef cattle intensive) instead of 1.000 VEVI which is meant for both bulls and rosé veal calves. Rearing 110 IDP in 2021 had a DCOM of 85.1% on average and a OM content of 803 g/kg. Fattening 100 IDP in 2021 had a DCOM of 84.9% on average and a OM content of 807 g/kg.

De berekende VCRE en VCOS kunnen afwijken van in de praktijk gebruikte mengvoeders door gebruik van bedrijfseigen informatie over normen voor nutriënten, grondstoffen, prijzen en beschikbaarheid van grondstoffen en dergelijke. Op basis van expertise en aanvullende berekeningen komen we tot de inschatting dat de berekende verteringscoëfficiënten met een marge van 2 tot 3% de verteerbaarheid van in de praktijk gebruikte voeders weergeven.

Bijlage 25 Methaanemissie door melkvee en verteerbaarheid ruw eiwit in 2021

Auteur: A. Bannink

Wageningen Livestock Research

Versie: 14 april 2023, Wageningen

1. Inleiding

Op dezelfde wijze als de berekeningen van de methaanemissie door melkvee in de jaren 1990 tot en met 2020 is in deze studie de methaanemissie berekend voor het registratiejaar 2021. Naast een berekening voor het gemiddelde rantsoen is eveneens een onderscheid gemaakt tussen de rantsoenen in de regio ZuidOost en NoordWest. Naast de methaanberekeningen bevat deze notitie eveneens uitkomsten van de Tier 3-methode voor de (schijnbare) fecale vertering (het % van de met het voer opgenomen stikstof en organische stof dat niet in de feces terecht komt) van stikstof (VC_RE) en organische stof (VC-OS).

Er is gebruik gemaakt van de Tier 3-methode zoals gepubliceerd door Bannink et al. (2011) en beschreven in een achtergronddocument voor deze Tier 3-methode door Bannink (2011). Deze methode werd in 2018 aangepast door Bannink et al. (2018) om de voorspelling van de schijnbare vertering van stikstof te verbeteren, en daarmee van de uitscheiding van stikstof met de urine te verbeteren. Vanwege deze aanpassing in het model werd de gehele voorgaande reeks voor methaanemissieberekeningen opnieuw uitgevoerd; de modelaanpassing bleek nauwelijks invloed te hebben op de berekende methaanemissies.

Vanwege een ontdekte fout in de gehanteerde eenheid van het ruw eiwitgehalte in krachtvoer (per kg product in plaats van per kg droge stof (DS) is de reeks vanaf registratiejaar 2004 tot en met 2020 opnieuw doorgerekend (zie bijlage A in deze notitie), naast de aanvullende berekeningen voor registratiejaar 2021.

2. Methode

2.1 Gebruikte gegevens

Hieronder worden de gegevens genoemd die als specifieke waarden voor het jaar 2021 (Van Bruggen, 2022) zijn meegenomen in de huidige studie:

- Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralencijfers (WUM)-voeropnamegegevens (zowel met als zonder correctie voor voerverliezen die, conform WUM, 0%, 5%, 2% en 2% bedragen voor resp. vers gras, gras- en maïskuil, vochtrijke bijproducten en krachtvoerders).
- WUM-melkproductiegegevens (melkproductie, FPCM (vet en eiwit gecorrigeerde melk) & FCM (vet gecorrigeerde melk)).
- Samenstelling ruwvoer conform WUM methodologie (vers gras, graskuil/grashooi en maïskuil).
- Op WUM gebaseerde gegevens van vochtrijke bijproducten.
- Op WUM gebaseerd ruw eiwit (RE)-gehalte krachtvoerders.

2.2 Uitgangspunten / gehanteerde Tier 3-model / overige aannames

Vorming vluchtige vetzuren (VVZ)

Het gebruikte model komt overeen met dat beschreven door Mills et al. (2001), afgezien van de weergave van de VVZ-vorming. In de studie van Mills et al. (2001) werd de weergave volgens Bannink et al. (2000, 2006) gebruikt. Daarentegen werd zowel in de studie van Smink et al. (2005) als in de huidige studie een update van deze weergave van VVZ-vorming gebruikt zoals omschreven door Bannink & Dijkstra (2005). Deze update (Bannink et al., 2011; Bannink, 2011) verschilt in twee opzichten van die van Bannink et al. (2000 & 2006) en Mills et al. (2001):

1. Een andere afleidingsmethodiek maakt dat de coëfficiënten voor VVZ-vorming uit gefermenteerd substraat verschillen van die van Bannink et al. (2000, 2006).

-
2. De VVZ-vorming uit suikers en zetmeel (snel fermenteerbare koolhydraten) is afhankelijk gemaakt van de pH in de pens.

pH, deeltjespassage, vloeistofpassage en vloeistofvolume

Conform Mills et al. (2001) werden de pH, de passagesnelheid van deeltjes en vloeistof en het vloeistofvolume voorspeld door middel van in het model opgenomen empirische vergelijkingen. De pH is lineair afhankelijk van de concentratie VVZ in de vloeistof, terwijl de passagesnelheden en het vloeistofvolume lineair afhankelijk zijn van de voeropname. Deze vergelijkingen werden tevens toegepast in de eerdere studies van Smink et al. (2005), Bannink & Dijkstra (2006) en in studies in de daaropvolgende jaren (Bannink et al., 2011).

Voersamenstelling

De aannames zijn gemaakt conform de methode in voorgaande jaren en zoals gerapporteerd door Bannink (2009). Jaarspecifieke gegevens werden gebruikt voor weidegras, graskuil en maïskuil.

N-vertering

Naar aanleiding van een voorspelde schijnbare N-vertering door het model die te hoog was, is de weergave van de vertering van eiwit in de dunne darm en dikke darm aangepast (maar niet de weergave van de pensfermentatie en het methanogenese-proces in de pens) in 2017 (Bannink et al., 2018).

Een vergelijking tussen deze aangepaste versie en de oude versie van het model voor de gehele reeks vanaf 1990 toonde aan dat er verwaarloosbaar kleine verschillen in voorspelde methaanemissie optraden. Daarentegen is de voorspelling van de schijnbare fecale N-vertering aantoonbaar nauwkeuriger met deze modelaanpassing, wat de inzet van het model ten behoeve van de ammoniakregistratie ten goede komt.

2.3 Toebedeling OS-restfractie

Niet-gekaracteriseerde organische stof als restfractie (restfractie OS = OS - ruw vet - ruw eiwit (excl. ammoniakfractie in silages) - NDF - zetmeel - suikers - ruw as - zuren) werd voor 50% aan suikers en voor 50% aan NDF (neutral detergent fibre; (hemi-)cellulose, lignine) toebedeeld in producten waarin dit de grootste koolhydraatfracties zijn (bijv. alle grasproducten). In geval zetmeel de grootste fractie is naast NDF (bijv. maïskuil) werd de restfractie voor 50% aan zetmeel en 50% aan NDF toebedeeld. Deze uitgangspunten zijn gehanteerd voor alle jaren in de reeks 1990-2021.

Voor vochtrijke bijproducten werd op basis van door het CBS aangereikte gegevens (Van Bruggen, 2022) voor 2021 aangenomen dat deze voor 35, 26 en 39% uit resp. bierbostel (inclusief de droge stof van overige eiwitrijke producten), aardappelproducten (inclusief de droge stof van overige zetmeelrijke producten) en bietenpulp (inclusief de droge stof van overige pectinerijke producten) bestond. Deze verdeling is gebaseerd op de WUM-opgave voor vochtrijke bijproducten verwerkt in de rundveehouderij.

2.4 Correctie RE-gehalte voor de ammoniakfractie

Het methaanmodel vraagt om een invoer van de totale N-fractie in het rantsoen, inclusief ammoniak-N, en apart daarvan de ammoniakfractie als N-fractie. De WUM-gegevens (Van Bruggen, 2022) maken op basis van Eurofins / BLGG AgroXpertus-gegevens ook dit onderscheid tussen een ruw eiwitfractie inclusief ammoniak en een eiwitfractie exclusief ammoniak. Bij de modelberekeningen is de eiwitfractie exclusief ammoniak als invoer voor ruw eiwit aangehouden, de eiwitfractie gekoppeld aan ammoniak is als invoer voor ammoniak aangehouden. Beide zijn opgeteld om tot de totale N-fractie in het rantsoen als modelinvoer te komen.

2.5 Correctie voeropname voor zogeheten 'voerverliezen'

In de studie van Smink et al. (2005) werden geen correcties doorgevoerd voor voerverliezen. Echter, volgens de WUM-methodiek (Van Bruggen, 2022) zijn voerverliezen van 0, 5, 2 en 2% voor respectievelijk vers gras, graskuil en maïskuil, vochtige bijproducten en krachtvoerders van toepassing. Deze voerverliezen treden op voorafgaand aan de opname van voeders door het melkvee, en dragen dus niet bij aan methaanproductie in het maagdarmkanaal. Deze correctie voor voeropname kan dus ook voor enterisch methaan aangehouden worden. Voor de methaanberekeningen zijn geen extra correcties toegepast en de voeropname is volledig conform WUM-systematiek overgenomen.

2.6 Aanpassing in de Tier 3-methode ten behoeve van verbeterde schatting van de fecale verteerbaarheid van ruw eiwit in melkvee

De Tier 3-methode is recentelijk aangepast om berekeningen van de (schijnbare) fecale N verteerbaarheid (VC_RE) mogelijk te maken (Bannink et al., 2018). Met deze VC_RE-berekening wordt de sterke overschatting die met de oude VC_RE-berekeningsmethode werd verkregen, voorkomen. De oude methode was gebaseerd op tabelwaarden voor VC_RE die echter niet direct toepasbaar bleken op melkvee en die ook niet het doel hadden om de VC_RE van melkvee te schatten, maar om de energetische voedingswaarde van voeders te schatten (Bannink et al., 2015). Met de nieuwe Tier 3-methode wordt beter weergegeven wat de bijdrage is van endogeen en microbiëel materiaal aan de fecale excretie en wordt eveneens de bijdrage van microbiële groei in de dikke darm aan de uitscheiding met feces meegerekend. Met hetzelfde model wordt tevens de (schijnbare) fecale vertering van organische stof berekend (VC_OS).

Tabel B25.1 Voeropname en voersamenstelling in 2021 / Feed uptake and feed composition in 2021.

	Na correctie voor voerverliezen / After correction for feeding losses
2021 NL gemiddeld / 2021 NL average	
Opname (kg DS/koe/jr) / Uptake (kg DM/cow/yr)	
Vers gras / Fresh grass	752
Graskuil / Grass silage	2 553
Maïskuil / Maize silage	1 439
Vochtrijke bijproducten / Moist by-products	386
Standaard krachtvoer / Standard concentrate	1 327
Eiwitrijk krachtvoer / Protein-rich concentrate	613
Totaal / Total	7 071
Melkproductie FCM (kg/koe/jaar) / Milk production FCM (kg/cow/year)	
	9 440
Melkproductie FPCM (kg/koe/jaar) / Milk production FPCM (kg/cow/year)	
	9 449
2021 ZuidOost / 2021 SouthEast	
Opname (kg DS/koe/jr) / Uptake (kg DM/cow/yr)	
Vers gras / Fresh grass	786
Graskuil / Grass silage	2 101
Maïskuil / Maize silage	1 929
Vochtrijke bijproducten / Moist by-products	386
Standaard krachtvoer / Standard concentrate	1 119
Eiwitrijk krachtvoer / Protein-rich concentrate	821
Totaal / Total	7 142
Melkproductie FCM (kg/koe/jaar) / Milk production FCM (kg/cow/year)	
	9 666
Melkproductie FPCM (kg/koe/jaar) / Milk production FPCM (kg/cow/year)	
	9 676
2021 NoordWest / 2021 NorthWest	
Opname (kg DS/koe/jr) / Uptake (kg DM/cow/yr)	
Vers gras / Fresh grass	707
Graskuil / Grass silage	3156
Maïskuil / Maize silage	786
Vochtrijke bijproducten / Moist by-products	386
Standaard krachtvoer / Standard concentrate	1 605
Eiwitrijk krachtvoer / Protein-rich concentrate	335
Totaal / Total	6 975

Melkproductie FCM (kg/koe/jaar) / Milk production FCM (kg/cow/year)	9 138
Melkproductie FPCM (kg/koe/jaar) / Milk production FPCM (kg/cow/year)	9 148

3. Berekeningen enterisch methaan

Op basis van bovengenoemde voeropnamegegevens zijn modelberekeningen uitgevoerd en in onderstaande tabel worden de voeropnames (van droge stof, DS, en van bruto energie, GE) naast de methaanproductie (in kilogrammen en megajoule per koe per jaar) weergegeven.

Tabel B25.2 Voeropname, GE-opname en methaanemissie in 2021 / Feed uptake, GE uptake and methane emission in 2021.

Rantsoentype/regio/ Ration type/region	Voeropname		Methaan / Methane	
	(kg DS/jr) / Feed uptake (kg DM/yr)	Opname GE (MJ/koe/jr) / Uptake GE (MJ/cow/yr)	(kg/koe/jr) (kg/cow/yr)	(MJ/koe/jr) (MJ/cow/yr)
ZuidOost / SouthEast	7 142	132 466	135,9657	7 566
NoordWest / NorthWest	6 975	127 877	135,1198	7 519
NL gemiddeld / NL average	7 071	130 504	135,6240	7 547

Tabel B25.3 geeft enkele kengetallen voor de berekende methaanvorming, zoals het percentage van de opgenomen bruto energie die als methaan wordt uitgedemd door het melkvee (MCF) en de methaanproductie per kg gecorrigeerde melk.

Tabel B25.3 Voeropname, methaanconversiefactor (MCF) en methaanemissie per kg melk in 2021 / Feed uptake, methane conversion factor (MCF) and methane emission per kg milk in 2021.

Rantsoentype/regio / Ration type/region	Voeropname (kg DS/jr) / Feed uptake (kg DM/yr)	MCF (% GE opname) / MCF (% GE uptake)	Methaan per kg melk	
			(g methaan/kg FCM) / Methane per kg milk (g methane/kg FCM)	(g methaan/kg FPCM) / Methane per kg milk (g methane/kg FPCM)
ZuidOost / SouthEast	7 142	5,711	14,08	14,05
NoordWest / NorthWest	6 975	5,880	14,79	14,77
NL gemiddeld / NL average	7 071	5,783	14,37	14,35

Conclusies methaanberekeningen 2021

De berekeningen geven een 4,9% lagere methaanemissie per kg vet en eiwit gecorrigeerde melk in de regio ZuidOost-Nederland vergeleken met de regio NoordWest-Nederland. Dit verschil tussen beide regio's wordt veroorzaakt door de hogere voeropname en melkproductie en het hogere aandeel snijmaïs en lagere aandeel graskuil in het rantsoen in de regio ZuidOost.

In het gemiddelde rantsoen van de Nederlandse melkkoe in 2021 was het aandeel grasproducten in de rantsoen DS met 46,7% een 3,3% eenheid lager dan in 2020, terwijl het aandeel maïskuil steeg met 2,0% eenheden tot 20,4%. Het aandeel vers gras in de rantsoen DS nam fors af met 5,5% eenheden tot 10,6%, terwijl graskuil met 1,1%

eenheden toenam tot 36,1%. De energetische voederwaarde van deze ruwvoerders was nagenoeg onveranderd ten opzichte van 2020 (gemiddeld 0,8%, 0,0% en 0,2 % eenheden hoger voor vers gras, graskuil en maiskuil). Het aandeel krachtvoer veranderde nauwelijks (afname met 0,4 % eenheden tot 27,4%), en ook het aandeel eiwitrijk krachtvoer bleef nagenoeg onveranderd (een afname met 0,8 % eenheden). Het aandeel vochtige bijproducten bleef nagenoeg gelijk en was 4,0% van de rantsoen DS. De energetische voederwaarde van het rantsoen DS bleef nagenoeg gelijk aan die in 2020 en nam 0,2% toe tot 990 VEM/kg DS.

De veranderingen in de rantsoensamenstelling gaven veranderingen in de chemische samenstelling met een 4,2% afname van suikers/oplosbare koolhydraten, een 7,0% toename van zetmeel, een 0,3% afname van NDF, en een 2,5% afname van ruw eiwit in de rantsoen DS.

De totale jaarlijkse methaanemissie van de gemiddelde Nederlandse melkkoe daalde 0,6% in 2021 ten opzichte van 2020. Deze uitkomst ging samen met een nagenoeg gelijke DS opname en een nagenoeg gelijke FPCM-productie (slechts 0,2% daling). Er was nauwelijks een verandering van de methaanemissie per kg FPCM of per kg FCM in 2021 ten opzichte van 2020.

4. Berekeningen VC_RE & VC_OS

Voor registratiejaar 2021 werd een VC_RE (de N die met feces wordt uitgescheiden, uitgedrukt als percentage van de opgenomen N) berekend van 69,6%, 68,8% en 70,5% voor respectievelijk Nederland gemiddeld, de regio ZuidOost en de regio NoordWest. Dit is 0,6%-verteringseenheid lager dan in 2020. Deze verlaging gaat samen met een ongeveer gelijke voeropname (slechts 0,4% daling) en een redelijk forse daling van het aandeel vers gras in de rantsoen droge stof (4,4 % eenheden), en toename van het aandeel graskuil (1,1 % eenheden) en maiskuil (2,0 % eenheden), met krachtvoer nagenoeg onveranderd (0,7 % eenheden toename en 0,8 % eenheden afname van resp. standaard en eiwitrijk krachtvoer). De N-opname en het RE-gehalte van het rantsoen namen af ten opzichte van 2020 (2,5% afname tot 16,6 % ruw eiwit in de rantsoen DS).

Voor registratiejaar 2021 werd een VC_OS (de OS die met feces wordt uitgescheiden uitgedrukt als percentage van de opgenomen OS) berekend van 78,0%, 76,9% en 79,3% voor respectievelijk Nederland gemiddeld, de regio ZuidOost en de regio NoordWest. Dit is gemiddeld 0,5%-verteringseenheid lager dan in 2020. Deze verlaging gaat samen met een nagenoeg gelijke voeropname, maar een afname van het aandeel vers gras en toename van het aandeel gras- en maiskuil in de rantsoen droge stof.

Conclusies

De aangepaste Tier 3-methode berekent voor 2021 met 78,0% een 8,4% eenheden hogere VC_OS dan de VC_RE van 69,6%. Vergeleken met de berekeningen voor 2020 is de berekende waarde voor 2021 0,6 en 0,5%-verteringseenheid lager voor respectievelijk de VC_RE en VC_OS.

Literatuur

- Bannink, A., W. Spek, J. Dijkstra & L.B.J. Šebek. 2018. A Tier 3 Method for enteric methane in dairy cows applied for fecal N digestibility in the ammonia inventory. *Frontiers in Sustainable Food Systems (Waste Management in Agroecosystems)* 2:66. doi: 10.3389/fsufs.2018.00066
- Bannink, A., L.B.J. Šebek & J. Dijkstra. 2015. Evaluatie berekening VC_RE in NEMA 2015. *Vertrouwelijk Wageningen Livestock Research Rapport 465*, Wageningen.
- Bannink, A., M.W. van Schijndel & J. Dijkstra. 2011. A model of enteric fermentation in dairy cows to estimate methane emission for the Dutch National Inventory Report using the IPCC Tier 3 approach. *Animal Feed Science and Technology* 166-167: 603-618.
- Bannink, A. 2011. Methane emissions from enteric fermentation in dairy cows, 1990-2008. Background document on the calculation method and uncertainty analysis for the Dutch National Inventory Report on Greenhouse Gas Emissions. *Werkdocument 265*, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Bannink, A., J. Kogut, J. Dijkstra, J. France, S. Tamminga & A.M. van Vuuren. 2000. Modelling production and portal appearance of volatile fatty acids in cows. Pages 87-102. In: *Modelling Nutrient Utilization in Farm Animals*. Eds. J.P. McNamara, J. France and D.E. Beever. CAB International, Wallingford, United Kingdom.

-
- Bannink, A. & J. Dijkstra. 2005. Schatting van de vorming van vluchtige vetzuren uit gefermenteerd substraat in de pens van melkvee. Animal Sciences Group, Vertrouwelijk ASG-rapport 05/I002371, Lelystad.
- Bannink, A., J. Kogut, J. Dijkstra, E. Kebreab, J. France, S. Tamminga & A.M. Van Vuuren. 2006. Estimation of the stoichiometry of volatile fatty acid production in the rumen of lactating cows. *Journal of Theoretical Biology* 238: 36-51.
- Bannink, A. & J. Dijkstra. 2006. Berekening van de methaanemissie door melkvee in NL in 2004. ASG-notitie t.b.v. MNP.
- Mills, J.A.N., J. Dijkstra, A. Bannink, S.B. Cammell, E. Kebreab & J. France. 2001. A mechanistic model of whole tract digestion and methanogenesis in the lactating dairy cow: model development, evaluation and application. *Journal of Animal Science* 81: 3141-3150.
- Smink, W., K.W. van der Hoek, A. Bannink & J. Dijkstra. 2005. Calculation of methane production from enteric fermentation in dairy cows. FIS-report, Wageningen.
- Van Bruggen, C. 2022. Rapportage Dierlijke mest en mineralen 2020. CBS, Den Haag/Heerlen.

Bijlage A

Tabel B25A.1 Herberekening van de methaanemissie voor de reeks registratiejaren 2004 tot en met 2020 vanwege een foutieve eenheid voor het ruw eiwitgehalte in krachtvoerders voor melkvee (GEM, gemiddeld/average NL; ZO, ZuidOost/SouthEast; NW, NoordWest/NorthWest).

Jaar / year	GEM Methaan / methane (kg/koe/jr) (kg/cow/yr)	ZO Methaan / methane (kg/koe/jr) (kg/cow/yr)	NW Methaan / methane (kg/koe/jr) (kg/cow/yr)
1990	110.43286	109.94405	110.98968
1991	110.23011	109.71660	110.76216
1992	112.16894	111.49433	112.94010
1993	112.84372	112.06013	113.78221
1994	114.17468	113.88821	114.44899
1995	114.39688	113.50971	115.40637
1996	113.83069	112.80206	115.89869
1997	115.10184	114.52438	115.66033
1998	116.03605	114.81984	117.10457
1999	116.91407	115.66497	118.21611
2000	120.03097	118.44106	121.73207
2001	120.63901	119.48999	121.72421
2002	120.30600	119.09658	121.30905
2003	122.73202	121.06252	124.30021
2004	123.98072	122.33201	125.48436
2005	124.69191	123.23742	126.01722
2006	127.50330	125.59869	129.26120
2007	128.93911	127.80399	130.17740
2008	127.58453	126.88910	128.24218
2009	126.09668	124.98049	127.29206
2010	127.80762	126.33339	129.58868
2011	128.09230	126.72634	129.72220
2012	127.54895	125.81380	129.42742
2013	127.96346	126.00165	130.25820
2014	126.99925	125.15574	129.15492
2015	128.86847	127.12727	130.88949
2016	129.15699	127.82554	130.60539
2017	134.22496	133.87266	134.71340
2018	134.36356	133.64755	135.14354
2019	135.07769	134.43884	135.70626
2020	136.48863	136.38098	136.58086
2021	135.62399	135.96573	135.11976

Tabel B25A.2 Herberekening van de schijnbare fecale vertering van ruw eiwit, VC-RE (apparent fecal digestibility of crude protein, DC-CP), voor de reeks registratiejaren 2004 tot en met 2020 vanwege een foutieve eenheid voor het ruw eiwitgehalte in krachtvoerders voor melkvee (GEM, gemiddeld/average NL; ZO, ZuidOost/SouthEast; NW, NoordWest/NorthWest).

Jaar / year	GEM VC-RE / DC-CP (%)	ZO VC-RE / DC-CP (%)	NW VC-RE / DC-CP (%)
1990	74.359	73.584	75.184
1991	75.067	74.533	75.623
1992	74.927	74.208	75.740
1993	74.145	73.525	74.801
1994	73.568	72.354	74.971
1995	74.217	73.518	74.983
1996	74.893	74.754	76.222
1997	74.325	73.302	75.494
1998	71.850	70.259	73.525
1999	73.210	72.404	74.040
2000	71.044	69.858	72.144
2001	71.485	70.197	72.739
2002	70.316	68.641	71.931
2003	69.721	68.303	71.064
2004	69.640	68.149	71.014
2005	69.857	68.320	71.263
2006	69.233	67.515	70.787
2007	69.240	67.919	70.910
2008	69.549	68.392	70.959
2009	68.117	66.609	70.008
2010	68.683	67.331	70.297
2011	68.304	67.014	69.866
2012	67.127	65.268	69.247
2013	67.634	65.978	69.616
2014	68.975	67.529	70.687
2015	68.677	67.420	70.234
2016	69.096	67.963	70.451
2017	70.261	69.683	70.945
2018	69.859	68.967	71.039
2019	69.455	68.470	70.571
2020	70.185	69.594	70.904
2021	69.602	68.824	70.513

Tabel B25A.3 Herberekening van de schijnbare fecale vertering van organische stof, VC-OS (apparent fecal digestibility of organic matter, DC-OM), voor de reeks registratiejaren 2004 tot en met 2020 vanwege een foutieve eenheid voor het ruw eiwitgehalte in krachtvoerders voor melkvee (GEM, gemiddeld/average NL; ZO, ZuidOost/SouthEast; NW, NoordWest/NorthWest).

Jaar / year	GEM VC-OS / DC-OM (%)	ZO VC-OS / DC-OM (%)	NW VC-OS / DC-OM (%)
1990	81.090	79.989	82.330
1991	81.561	80.650	82.574
1992	81.781	80.808	82.926
1993	81.057	80.091	82.154
1994	80.152	78.624	81.902
1995	80.765	79.588	82.110
1996	81.013	80.278	81.797
1997	80.569	79.221	82.085
1998	78.696	76.679	80.786
1999	79.788	78.615	81.066
2000	79.118	77.701	80.625
2001	79.477	78.009	80.940
2002	79.022	77.286	80.674
2003	78.285	76.574	79.912
2004	78.364	76.701	79.945
2005	78.496	76.987	79.936
2006	78.301	76.550	79.934
2007	78.326	76.725	80.277
2008	78.267	76.866	80.044
2009	76.966	75.244	79.186
2010	77.262	75.579	79.397
2011	77.352	75.738	79.459
2012	76.641	74.408	79.365
2013	76.927	74.900	79.424
2014	77.786	75.901	80.087
2015	77.259	75.318	79.678
2016	77.555	75.702	79.920
2017	78.249	77.152	79.695
2018	77.583	76.111	79.450
2019	77.473	75.986	79.296
2020	78.410	77.417	79.690
2021	77.952	76.926	79.276

Bijlage 26 Bruto energie-opname door rundvee

Tabel B26.1 Bruto energie-opname door rundvee (MJ/dier/dag)¹⁾ / Gross energy intake by cattle (MJ/animal/day)¹⁾.

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
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	74,8	76,6	76,7	75,8
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	85,6	86,6	89,7	89,1
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	139,5	141,2	144,8	141,7	141,2	142,5	138,4	140,7	141,0	141,6	139,5	140,2	139,2	147,9	147,0	144,6
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	151,1	157,7	162,3	158,3	158,2	162,2	156,5	157,1	160,7	160,9	155,9	155,7	152,9	158,3	157,7	154,1
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	139,4	141,2	144,7	141,7	141,1	142,5	138,3	140,6	141,0	141,5	139,5	140,1	139,2	147,9	147,0	144,6
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland ²⁾ / dairy cows – NorthWest Netherlands ²⁾	279,0	282,1	286,0	290,0	293,1	292,8	293,2	297,0	301,0	304,2	308,8	311,3	307,6	319,8	322,2	322,7
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland ²⁾ / dairy cows – SouthEast Netherlands ²⁾	280,2	281,2	284,1	286,8	295,4	291,5	289,9	297,0	300,9	300,2	304,9	309,5	307,5	318,1	320,3	319,8
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	151,1	157,7	162,3	158,3	158,2	162,2	156,5	157,1	160,7	160,9	155,9	155,7	152,9	158,3	157,7	154,1
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	35,2	35,2	35,2	35,2	35,2	36,9	36,9	36,9	39,7	40,1	40,1	40,1	41,0	41,0	38,9	38,9
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	80,9	80,9	82,8	82,8
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	74,6	76,5	76,6	75,8
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	87,8	87,5	86,6	86,7
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	139,5	141,2	144,7	141,7	141,1	142,4	138,3	140,6	140,8	141,4	139,3	139,9	139,1	147,8	146,8	144,4
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	167,3	179,7	182,3	196,2	161,5	164,1	154,7	158,7	157,1	156,5	154,1	154,9	156,2	155,9	157,4	157,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	139,5	141,2	144,8	141,7	141,1	142,5	138,4	140,6	140,8	141,4	139,4	140,0	139,0	147,8	146,8	144,5
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	167,3	179,7	182,3	196,2	161,5	164,1	154,7	158,7	157,1	156,5	154,1	154,9	156,2	155,9	157,4	157,5
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	165,0	166,2	170,2	166,8	165,7	167,1	162,5	165,6	164,4	170,0	169,1	170,0	169,7	182,5	183,2	180,0

Tabel B26.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie/Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	76,4	77,0	75,5	74,4	74,0	74,0	74,8	75,0	74,7	73,9	73,3	73,8	70,7	70,7	70,5	70,4
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	89,4	89,8	89,8	85,5	85,2	85,7	86,0	86,1	85,8	85,2	85,0	84,6	85,0	84,5	84,6	84,5
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	145,6	149,1	147,1	146,0	144,9	144,2	146,3	146,1	145,9	144,6	142,4	137,9	138,2	139,0	138,7	138,1
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	154,1	155,8	154,7	152,3	151,0	150,6	154,0	154,8	153,7	151,5	150,6	150,9	150,4	151,1	150,4	151,0
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	145,6	149,1	147,1	146,0	144,9	144,3	146,4	146,1	145,9	144,6	142,6	138,0	138,3	139,0	138,8	138,2
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland ²⁾ / dairy cows – NorthWest Netherlands ²⁾	327,8	331,2	329,3	327,4	332,2	332,7	332,6	334,3	332,4	337,8	333,9	349,2	355,2	356,2	355,0	352,6
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland ²⁾ / dairy cows – SouthEast Netherlands ²⁾	326,6	334,5	334,1	331,7	333,9	334,6	336,5	334,5	331,6	341,5	340,4	355,2	361,0	363,5	361,4	361,0
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	154,1	155,8	154,7	152,3	151,0	150,6	154,0	154,8	153,7	151,5	150,6	150,9	150,4	151,1	150,4	151,0
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	41,4	41,4	41,4	41,4	46,1	46,2	45,6	45,6	47,8	47,8	50,6	52,9	53,9	55,0	54,5	57,5
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	82,8	82,8	82,8	82,8	77,1	77,1	77,1	77,1	71,8	74,9	74,9	74,9	81,4	81,4	81,4	81,5
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	76,2	76,7	75,3	74,1	73,8	73,8	74,5	74,7	74,3	73,6	73,0	73,5	70,4	70,4	70,3	70,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	86,7	85,7	86,2	85,6	84,7	85,1	84,7	84,6	84,4	84,6	84,3	83,8	84,4	84,1	84,0	83,9
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	145,4	148,9	147,0	146,0	144,9	144,2	146,2	145,9	145,7	144,5	142,4	137,7	138,0	138,8	138,5	137,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	157,4	156,0	156,7	155,8	154,7	155,3	154,8	154,5	154,1	154,5	154,0	153,3	154,2	153,7	153,6	153,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	145,5	149,0	147,1	146,0	144,9	144,2	146,2	146,0	145,8	144,5	142,4	137,7	138,1	138,8	138,5	137,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	157,4	156,0	156,7	155,8	154,7	155,3	154,8	154,5	154,1	154,5	154,0	153,3	154,2	153,7	153,6	153,7
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	181,4	184,0	184,9	183,7	183,2	185,5	186,1	184,4	185,6	185,5	184,4	182,1	182,0	181,5	182,6	182,1

¹⁾ Berekend door vermenigvuldiging van de voeropname in droge stof (bron: WUM) met het bruto energiegehalte (18,45 MJ/kg DS) / Calculated by multiplying the feed uptake (source: WUM) with the gross energy content (18.45 MJ/kg DM).

²⁾ Waarde gegeven ter referentie, methaanemissie door pens- en darmfermentatie van melkkoeien wordt bepaald op basis van Bannink (2011) / Value given for reference, methane emission through enteric fermentation of dairy cows is determined based on Bannink (2011).

Bijlage 27 Emissiefactoren voor CH₄ uit pens- en darmfermentatie

Tabel B27.1 Emissiefactoren voor CH₄ uit pens- en darmfermentatie (kg CH₄/dier/jaar) / CH₄ emission factors from enteric fermentation (kg CH₄/animal/day)^{1.)}

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
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	31,9	32,7	32,7	32,3
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	36,5	36,9	38,3	38,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	59,5	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	60,0	60,1	60,4	59,5	59,8	59,4	63,1	62,7	61,6
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	64,4	67,2	69,2	67,5	67,4	69,1	66,7	67,0	68,5	68,6	66,4	66,4	65,2	67,5	67,2	65,7
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	59,4	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	60,0	60,1	60,3	59,5	59,7	59,3	63,1	62,7	61,6
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland / dairy cows – NorthWest Netherlands	111,0	110,8	112,9	113,8	114,4	115,4	115,9	115,7	117,1	118,2	121,7	121,7	121,3	124,3	125,5	126,0
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland / dairy cows – SouthEast Netherlands	109,9	109,7	111,5	112,1	113,9	113,5	112,8	114,5	114,8	115,7	118,4	119,5	119,1	121,1	122,3	123,2
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	64,4	67,2	69,2	67,5	67,4	69,1	66,7	67,0	68,5	68,6	66,4	66,4	65,2	67,5	67,2	65,7
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / 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	2,0	2,0	2,5	2,5
rosévleeskalveren / 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	34,5	34,5	35,3	35,3
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	31,8	32,6	32,6	32,3
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	37,4	37,3	36,9	37,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	59,5	60,2	61,7	60,4	60,1	60,7	59,0	59,9	60,0	60,3	59,4	59,7	59,3	63,0	62,6	61,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	71,3	76,6	77,7	83,6	68,9	69,9	65,9	67,6	67,0	66,7	65,7	66,0	66,6	66,5	67,1	67,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	59,5	60,2	61,7	60,4	60,2	60,7	59,0	59,9	60,0	60,3	59,4	59,7	59,3	63,0	62,6	61,6
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	71,3	76,6	77,7	83,6	68,9	69,9	65,9	67,6	67,0	66,7	65,7	66,0	66,6	66,5	67,1	67,2
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	70,3	70,8	72,6	71,1	70,6	71,3	69,3	70,6	70,1	72,5	72,1	72,5	72,3	77,8	78,1	76,7
Overige dieren (Tier 1-defaults) / Other livestock (Tier 1 defaults)																
schapen / sheep	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
geiten / goats	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
paarden en ponies / horses and ponies	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
varkens / pigs	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ezels / mules and asses	31,4	31,9	32,5	31,9	32,0	32,2	31,4	31,8	31,9	32,6	32,0	32,1	31,9	32,7	32,7	32,3

Tabel B27.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	32,6	32,8	32,2	31,7	31,6	31,6	31,9	32,0	31,8	31,5	31,3	31,5	30,1	30,1	30,1	30,0
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	38,1	38,3	38,3	36,5	36,3	36,5	36,7	36,7	36,6	36,3	36,2	36,1	36,2	36,0	36,1	36,0
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	62,1	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,4	62,3	62,2	61,6	60,7	58,8	58,9	59,2	59,1	58,9
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	65,7	66,4	66,0	64,9	64,4	64,2	65,6	66,0	65,5	64,6	64,2	64,3	64,1	64,4	64,1	64,4
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	62,1	63,6	62,7	62,3	61,8	61,5	62,4	62,3	62,2	61,6	60,8	58,8	58,9	59,3	59,2	58,9
melk- en kalfkoeien – NoordWest Nederland / dairy cows – NorthWest Netherlands	129,3	130,2	128,2	127,3	129,6	129,7	129,4	130,3	129,2	130,9	130,6	134,7	135,1	135,7	136,6	135,1
melk- en kalfkoeien – ZuidOost Nederland / dairy cows – SouthEast Netherlands	125,6	127,8	126,9	125,0	126,3	126,7	125,8	126,0	125,2	127,1	127,8	133,9	133,6	134,4	136,4	136,0
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	65,7	66,4	66,0	64,9	64,4	64,2	65,6	66,0	65,5	64,6	64,2	64,3	64,1	64,4	64,1	64,4
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	3,2	3,2	3,2	3,2	5,0	5,1	5,7	5,7	7,4	7,4	8,9	10,5	10,5	10,5	11,1	12,3
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	35,3	35,3	35,3	35,3	32,9	32,9	32,9	32,9	30,6	31,9	31,9	31,9	34,7	34,7	34,7	34,7
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	32,5	32,7	32,1	31,6	31,5	31,5	31,8	31,8	31,7	31,4	31,1	31,3	30,0	30,0	30,0	29,9
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	37,0	36,6	36,7	36,5	36,1	36,3	36,1	36,1	36,0	36,1	35,9	35,7	36,0	35,8	35,8	35,8
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	62,0	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,3	62,2	62,1	61,6	60,7	58,7	58,9	59,2	59,0	58,8
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	67,1	66,5	66,8	66,4	66,0	66,2	66,0	65,9	65,7	65,9	65,6	65,4	65,7	65,5	65,5	65,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	62,0	63,5	62,7	62,2	61,8	61,5	62,3	62,2	62,1	61,6	60,7	58,7	58,9	59,2	59,1	58,8
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	67,1	66,5	66,8	66,4	66,0	66,2	66,0	65,9	65,7	65,9	65,6	65,4	65,7	65,5	65,5	65,5
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	77,3	78,4	78,8	78,3	78,1	79,1	79,3	78,6	79,1	79,1	78,6	77,6	77,6	77,4	77,9	77,6
Overige dieren (Tier 1-defaults) / Other livestock (Tier 1 defaults)																
schapen / sheep	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
geiten / goats	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
paarden en ponies / horses and ponies	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
paarden en ponies / horses and ponies	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
varkens / pigs	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
ezels / mules and asses	32,6	32,8	32,2	31,7	31,6	31,6	31,9	32,0	31,8	31,5	31,3	31,5	30,1	30,1	30,1	30,0

¹⁾ Berekend door vermenigvuldiging van de bruto energieopname per jaar met de methaanconversiefactor / Calculated by multiplying the gross energy uptake per year with the methane conversion factor.

Bijlage 28 Excretie van organische stof

Tabel B28.1 Excretie van organische stof (OS) voor diercategorieën waarvoor een Tier 2-berekening is toegepast (kg OS/dier/jaar) / Excretion of volatile solids (VS) for livestock categories with a Tier 2 calculation (kg VS/animal/year).

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	381	383	386	388	391	393	393	393	392	392	392	389	387	384	382	379
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	466	466	465	465	464	464	461	458	455	452	449	452	454	457	459	462
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	730	733	736	740	743	746	743	739	736	732	729	728	727	727	726	725
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	910	923	937	950	964	977	969	961	954	946	938	927	916	906	895	884
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	730	733	736	740	743	746	743	739	736	732	729	728	727	727	726	725
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1402	1409	1416	1422	1429	1436	1457	1478	1499	1520	1541	1554	1567	1580	1593	1606
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	910	923	937	950	964	977	969	961	953	945	937	926	916	905	895	884
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	46	48	51	53	56	58	59	60	61	62	63	65	67	68	70	72
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	473	473	473	473	473	473	473	473	473	473	473	460	446	433	419	406
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	381	383	385	387	389	391	391	391	391	391	391	388	386	383	381	378
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	449	452	455	459	462	465	462	459	456	453	450	450	451	451	452	452
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	730	733	736	739	742	745	741	738	734	731	727	726	725	725	724	723
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	955	938	920	903	885	868	852	836	820	804	788	797	807	816	826	835
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	730	733	736	740	743	746	742	739	735	732	728	727	726	726	725	724
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	955	938	920	903	885	868	852	836	820	804	788	797	807	816	826	835
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	821	823	826	828	831	833	832	832	831	831	830	838	845	853	860	868
Vleesvarkens / fattening pigs																
opfokzeugen / gilts	201	198	195	193	190	187	184	181	179	176	173	170	168	165	162	159
zeugen / sows	397	393	390	386	383	379	375	346	368	365	361	358	354	351	347	344
opfokberen / young boars	201	198	195	193	190	187	184	181	179	176	173	170	168	165	162	159
dekberen / breeding boars	293	289	285	280	276	272	268	264	259	255	251	247	242	238	234	230
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	7,7	7,8	7,8	7,8

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
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	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	12,7	12,6	12,6	12,5
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	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	8,3	8,3	8,3	8,4
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	7,7	7,8	7,8	7,8
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	12,7	12,6	12,6	12,5

Tabel B28.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie/Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	380	380	381	381	382	387	391	396	396	396	396	378	360	361	359	361
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	457	451	446	440	435	438	441	444	444	444	444	424	428	422	424	422
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	729	733	737	741	745	758	770	783	783	783	783	750	750	756	750	752
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	879	874	868	863	858	871	883	896	896	896	896	852	846	851	844	853
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	729	733	737	741	745	758	770	783	783	783	783	750	750	756	750	752
melk- en kalfkoeien / dairy cows	1622	1638	1654	1670	1686	1695	1703	1712	1712	1712	1712	1721	1764	1775	1725	1736
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	879	874	868	863	858	871	883	896	896	896	896	852	846	851	844	853
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	80	88	95	103	111	110	110	109	109	109	109	158	160	169	171	200
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	397	388	380	371	362	359	355	352	352	352	352	341	361	362	360	356
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	379	379	380	380	381	385	390	394	394	394	394	376	359	359	357	359
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	446	440	435	429	423	419	414	410	410	410	410	425	426	421	424	424
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	727	731	735	739	743	756	769	782	782	782	782	725	723	728	722	723
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	825	815	806	796	786	780	775	769	769	769	769	779	777	772	772	767
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	728	732	735	739	743	756	769	782	782	782	782	723	722	729	720	724
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	825	815	806	796	786	780	775	769	769	769	769	779	777	772	772	767
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	872	877	881	886	890	899	908	917	917	917	917	946	950	949	953	946
Vleesvarkens / fattening pigs																
opfokzeugen / gilts	157	154	151	148	146	143	140	137	137	137	137	149	146	150	148	140
zeugen / sows	340	337	333	330	326	323	319	315	315	315	315	349	340	344	346	341
opfokberen / young boars	157	154	151	148	146	143	140	137	137	137	137	149	146	150	148	140

Diercategorie/Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
dekberen / breeding boars	225	221	217	213	208	204	200	196	196	196	196	212	207	209	203	198
veeskuikens / broilers	7,8	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,9	8,0	8,0	7,7	8,1
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	5,3	5,1	5,7	5,8	5,7
ouderdieren van vleeskuikens ≥ 18 weken / broiler breeders ≥ 18 weeks	12,5	12,5	12,4	12,4	12,3	12,3	12,3	12,2	12,2	12,2	12,2	12,5	11,8	12,3	12,1	11,2
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	4,5	4,5	4,5	4,6	4,5
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	8,4	8,4	8,4	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,6	8,8	9,8	8,7	8,4
eenden / ducks	7,8	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	12,3	11,9	11,9	11,7	11,4
kalkoenen / turkeys	12,5	12,5	12,4	12,4	12,3	12,3	12,3	12,2	12,2	12,2	12,2	22,9	22,0	21,5	21,1	22,9

NB 1990-2016: Zom en Groenestein (2015). Vanaf 2017: Actualisering OS-excretie per dier. Tot en met 2016 was de OS-excretie van eenden gelijkgesteld aan die van vleeskuikens en de OS-excretie van kalkoenen aan die van ouderdieren van vleeskuikens ouder dan ca. 18 weken / Note 1990-2016: Zom and Groenestein (2015). From 2017: Actualisation VS excretion per animal. Up to 2016 the VS excretion of ducks was set equal to broilers and the VS excretion of turkeys equal to broiler breeders 18 weeks and over.

Bijlage 29 Emissiefactoren voor CH₄ uit dierlijke mest

table B29.1 Emissiefactoren voor CH₄ uit drijfmest (kg CH₄/dier/jaar) / CH₄ emission factors for slurry (kg CH₄/animal/year).

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2	7,2	6,1	6,0	6,0
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	11,7	11,7	11,7	11,6	11,6	11,6	11,6	11,5	11,4	11,3	11,3	11,3	11,4	11,4	11,5	11,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2	10,2
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	22,8	23,1	23,5	23,8	24,1	24,5	24,3	24,1	23,9	23,7	23,5	23,2	23,0	22,7	22,4	22,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2	10,2
melk- en kalfkoeien / dairy cows	24,2	24,4	24,1	24,6	24,7	24,8	25,2	25,6	26,2	27,2	28,2	28,4	31,4	31,3	30,9	31,1
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	22,8	23,1	23,5	23,8	24,1	24,5	24,3	24,1	23,9	23,7	23,5	23,2	22,9	22,7	22,4	22,2
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witveeskalveren / calves for white veal production	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
roséveeskalveren / calves for rosé veal production	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,5	11,2	10,8	10,5	10,2
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,2	7,2	6,1	6,0	6,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	11,3	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,6	11,5	11,4	11,4	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	23,9	23,5	23,1	22,6	22,2	21,8	21,3	20,9	20,5	20,1	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	20,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	10,3	10,3	10,4	10,4	10,5	10,5	10,5	10,4	10,4	10,3	10,3	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	23,9	23,5	23,1	22,6	22,2	21,8	21,3	20,9	20,5	20,1	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	20,9
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,5	9,6	9,7	9,7	9,8
Varkens / Pigs																
vleesvarkens / fattening pigs	12,9	12,7	12,4	12,2	12,0	11,8	11,6	9,4	11,2	11,0	10,8	10,5	10,3	10,1	9,9	9,7
opfokzeugen / gilts	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,2	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	11,9
zeugen / sows	29,7	29,4	29,1	28,9	28,6	28,3	28,1	25,9	27,5	27,3	27,0	26,8	26,5	26,2	26,0	25,7
opfokberen / young boars	15,0	14,8	14,6	14,4	14,2	14,0	13,8	13,6	13,4	13,2	12,9	12,7	12,5	12,3	12,1	11,9
dekberen / breeding boars	21,9	21,6	21,3	21,0	20,7	20,3	20,0	19,7	19,4	19,1	18,8	18,4	18,1	17,8	17,5	17,2

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pluimvee en pelsdieren / Poultry and fur-bearing animals																
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,69
pelsdieren (teven) / fur-bearing animals (dams)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68

Tabel B29.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie/Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,0	6,4	7,9	7,9	7,9	8,2	8,4	8,4	8,4	8,4	8,5	8,3	8,0	8,0	7,9	8,1
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	11,4	11,3	11,1	10,9	10,7	10,7	10,8	10,8	10,8	10,8	10,7	10,3	10,5	10,4	10,4	10,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	9,7	10,1	11,4	11,4	11,4	12,8	13,1	13,3	13,3	13,3	13,9	13,8	14,0	14,3	14,1	14,2
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	21,9	21,8	21,6	21,4	21,1	21,4	21,6	21,8	21,8	21,7	21,6	20,7	20,8	21,0	20,7	20,9
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	9,7	10,1	11,4	11,4	11,4	12,8	13,1	13,3	13,3	13,3	13,9	13,8	14,0	14,2	14,1	14,2
melk- en kalfkoeien / dairy cows	32,2	33,4	32,1	34,3	34,9	35,5	35,7	35,8	35,9	36,3	36,7	37,2	38,6	38,8	37,5	37,8
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	21,9	21,8	21,6	21,4	21,1	21,4	21,6	21,8	21,8	21,7	21,6	20,7	20,8	21,0	20,7	20,9
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	1,7	1,8	2,0	2,1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,4	3,4	3,6	3,6	3,5	4,1
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	10,0	9,7	9,5	9,3	9,1	9,0	8,9	8,8	8,8	8,8	8,8	8,5	9,0	9,0	9,0	8,9
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	6,0	6,5	8,0	8,0	8,0	8,4	8,6	8,7	8,7	8,7	8,9	8,6	8,2	8,2	8,1	8,3
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	11,2	11,0	10,9	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	10,3	10,3	10,3	10,6	10,7	10,5	10,6	10,6
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	9,7	10,2	11,3	11,4	11,4	13,0	13,5	13,7	13,7	13,7	14,4	13,8	13,8	14,0	13,9	14,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	20,7	20,4	20,2	19,9	19,7	19,6	19,4	19,3	19,3	19,3	19,3	19,5	19,5	19,3	19,3	19,2
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	9,7	10,2	11,3	11,4	11,4	13,0	13,5	13,7	13,7	13,7	14,4	13,8	13,7	14,1	13,9	14,1
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	20,7	20,4	20,2	19,9	19,7	19,6	19,4	19,3	19,3	19,3	19,3	19,5	19,5	19,3	19,3	19,2
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	9,9	9,9	10,0	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,4	10,4	10,4	10,7	10,8	10,7	10,8	10,7
Varkens / Pigs																
vleesvarkens / fattening pigs	9,4	9,2	8,8	8,6	8,3	7,9	7,4	7,0	6,9	6,6	6,3	6,5	6,5	6,7	6,6	6,2
opfokzeugen / gilts	11,7	11,4	11,0	10,8	10,4	10,0	9,5	9,2	9,0	8,7	8,3	8,7	8,6	8,6	8,3	7,6
zeugen / sows	25,3	24,9	24,3	23,9	23,3	22,6	21,6	21,1	20,6	19,9	19,0	20,4	19,9	19,6	19,5	18,5
opfokberen / young boars	11,7	11,4	11,0	10,8	10,4	10,0	9,5	9,2	9,0	8,7	8,3	8,7	8,6	8,6	8,3	7,6
dekberen / breeding boars	16,8	16,4	15,8	15,4	14,9	14,3	13,5	13,1	12,8	12,4	11,8	12,4	12,1	11,9	11,4	10,7

Diercategorie/Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pluimvee en pelsdieren / Poultry and fur-bearing animals																
leghennen < 18 weken / laying hens < 18 weeks	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.
leghennen ≥ 18 weken / laying hens ≥ 18 weeks	0,69	0,69	0,69	0,69	0,70	0,70	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.
pelsdieren (teven) / fur-bearing animals (dams)	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68

NB De berekeningsmethode is beschreven in Van der Zee et al. (2023) / Note: the calculation method is described in Van der Zee et al. (2023).

Tabel B29.2 Emissiefactoren voor CH₄ uit vaste mest (kg CH₄/dier/jaar) / CH₄ emission factors for solid manure (kg CH₄/animal/year).

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
melk- en kalfkoeien / dairy cows	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,7	3,7	3,6	3,7
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2
Varkens / Pigs																
zeugen / sows	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4
dekberen / breeding boars	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Pluimvee / Poultry																

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
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	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	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	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	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	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	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	0,04	0,04	0,04	0,04
Overige dieren / Other livestock																
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	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	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	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	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	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	0,08	0,08	0,08	0,08

Tabel B29.2 Vervolg / continuation.

Diercategorie/Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,2	1,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
melk- en kalfkoeien / dairy cows	3,8	3,9	3,8	4,1	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,6	1,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	1,6	1,7
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3

Diercategorie/Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Varkens / Pigs																
zeugen / sows	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
dekberen / breeding boars	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
Pluimvee / Poultry																
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	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	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	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
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	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	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
kalkoenen / turkeys	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08
Overige dieren / Other livestock																
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	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	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	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	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	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	0,08	0,08	0,08	0,08

NB De berekeningsmethode is beschreven in Van der Zee et al. (2023) / Note: the calculation method is described in Van der Zee et al. (2023).

Tabel B29.3 Emissiefactoren voor CH₄ uit weidemest (kg CH₄/dier/jaar) / CH₄ emission factors for grazing (kg CH₄/animal/year).

Diercategorie/Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,21	0,21	0,21
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,64	0,64	0,67	0,65	0,65	0,66	0,67	0,68	0,67	0,64	0,61	0,62	0,46	0,49	0,53	0,53
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,21	0,21	0,20
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,68	0,68	0,69	0,69	0,70

Tabel B29.3 Vervolg / continuation.

Diercategorie/Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,21	0,18	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,50	0,49	0,41	0,42	0,42	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,31	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,50	0,49	0,41	0,42	0,42	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,31	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25
melk- en kalfkoeien / dairy cows	0,49	0,44	0,54	0,43	0,40	0,37	0,35	0,36	0,35	0,32	0,28	0,28	0,29	0,30	0,29	0,29
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,20	0,18	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,50	0,48	0,42	0,42	0,42	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,30	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,50	0,48	0,42	0,42	0,42	0,35	0,34	0,35	0,35	0,35	0,30	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,70	0,71	0,71	0,72	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74	0,74	0,74	0,76	0,77	0,77	0,77	0,76

NB De berekeningsmethode is beschreven in Van der Zee et al. (2023) / Note: the calculation method is described in Van der Zee et al. (2023).

Bijlage 30 Organische stof in aanvoer naar mestbewerking

Tabel B30.1 OS-aanvoer per mestbewerkingstechniek (miljoen kg OS) / OS-supply per manure treatment technique (million kg OS).

Mestbewerkingsproces/Manure treatment process	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry																
Drijfmest jongvee / Young stock slurry																
Vleeskalvermest / Veal calves slurry	4,5	4,7	4,9	5,2	5,4	11,4	14,3	14,2	10,0	9,8	11,7	11,4	10,5	10,0	11,6	13,0
Vleesvarkens / Fattening pig slurry																
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry																
Mineralenconcentraat / Mineral concentrates																
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry																
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry																
Mestvergisting / Maure digestion																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry																
Drijfmest jongvee / Young stock slurry																
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry																
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry																
Mest drogen en korrelen / Drying and pelletizing manure																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure									37,9	54,7	53,8	49,2	49,5	40,7	52,0	52,9
Vleeskuikenmest / Broiler litter																
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (pre-storage)																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure											8,4	14,9	7,5	13,8	14,9	
Vleeskuikenmest / Broiler litter																
Kalkoenenmest / Turkey manure																

Tabel B30.1 Vervolg / continuation.

Mestbewerkingproces / Manure treatment process	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Mestscheiding en kalvergierzuivering / Separation of slurry and treatment of veal calves slurry																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry				2,5	6,9	11,7	22,5	32,5	51,6	94,7	131,9	91,8	41,5	30,9	32,7	29,9
Drijfmest jongvee / Young stock slurry				0,5	1,4	2,5	4,8	7,0	11,3	20,4	26,1	17,0	6,7	4,8	5,1	4,9
Vleeskalvermest / Veal calves slurry	13,0	17,0	20,7	22,3	20,2	17,0	17,1	17,5	15,1	20,3	15,8	24,8	23,5	30,9	36,8	44,1
Vleesvarkens / Fattening pig slurry				11,2	19,2	34,8	51,6	52,2	65,6	106,2	142,5	161,2	175,6	208,5	190,4	188,5
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry				5,6	9,6	17,9	25,9	27,3	35,3	56,1	73,4	87,0	92,0	100,9	95,3	92,0
Mineralenconcentraat / Mineral concentrates																
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry						18,8	29,5	31,1	19,1	40,1	38,7	48,4	50,9	50,9	64,5	59,9
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry						4,7	7,6	5,6	4,3	6,8	7,2	10,5	12,1	13,0	18,8	20,3
Mestvergisting / Maure digestion																
Drijfmest melkkoeien / Dairy cows slurry	12,9	17,1	27,0	35,8	61,3	76,1	85,4	89,5	73,4	54,4	62,9	49,5	44,0	41,4	59,9	67,9
Drijfmest jongvee / Young stock slurry	2,0	2,7	4,8	6,9	12,9	16,5	18,2	19,2	16,0	11,7	12,4	9,2	7,1	6,4	9,3	11,2
Drijfmest vleesvarkens / Fattening pig slurry	6,5	14,5	35,4	29,5	39,2	37,8	54,9	65,3	80,0	74,4	82,3	98,0	75,9	84,4	89,6	104,2
Drijfmest fokvarkens / Breeding pig slurry	3,1	7,1	17,3	14,5	20,1	19,4	27,6	34,1	43,0	39,3	42,4	52,9	39,8	40,9	44,9	50,9
Mest drogen en korrelen / Drying and pelletizing manure																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure	52,2	44,3	55,3	61,5	56,9	57,8	68,0	64,4	73,8	84,9	89,6	101,8	90,6	94,0	74,7	82,6
Vleeskuikenmest / Broiler litter		8,1	3,6	2,7	4,7	3,3	0,3	0,4	13,2	20,7	14,6	15,9	14,2	13,8	13,1	8,7
Mestverbranding (vooropslag) / Manure incineration (pre-storage)																
Legpluimveemest / Laying poultry solid manure	6,1		67,7	97,7	106,3	113,4	114,8	123,3	120,1	123,3	110,1	101,1	74,7	83,2	81,6	66,4
Vleeskuikenmest / Broiler litter			40,5	108,4	172,4	151,1	204,8	185,2	192,8	200,8	188,4	210,1	191,0	244,0	222,4	218,1
Kalkoenenmest / Turkey manure			4,7	6,8	8,4	7,8	8,5	7,7	7,4	8,1	6,6	12,9	12,4	12,8	12,8	14,6

Bronnen: Vervoersbewijzen Dierlijke Mest (bewerkt) en praktijkgegevens mestscheiding / Sources: Registered transports of livestock manure (adapted) and practice data on manure separation.

Bijlage 31 Verhouding tussen NH₃ bij mesttoediening en bij huisvesting

Tabel B31.1 Verhouding tussen NH₃-emissie bij mesttoediening en bij huisvesting / Ratio between NH₃ emission from manure application and from housing.

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Jongvee voor de melkveehouderij / Young dairy cattle	5,0	4,9	3,6	3,7	3,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7
Melkkoeien / Dairy cows	3,9	3,9	2,7	2,9	2,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2
Vleeskalveren / Fattening calves	1,6	1,6	1,3	1,3	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6
Overig vleesvee / Other beef cattle	4,7	4,7	3,5	3,7	3,1	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9
Zoog-, mest- en weidekoeien	4,8	4,8	3,6	3,7	3,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9
Vleesvarkens / Fattening pigs	0,9	0,9	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Fokvarkens / Breeding pigs	1,6	1,5	0,9	0,9	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
Legpluimvee / Laying poultry	2,1	2,1	1,6	1,5	1,2	1,1	1,1	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,5	0,2	0,2
Vleeskuikens / Broilers	1,1	1,6	1,0	0,5	0,0	0,0	0,8	1,1	1,3	1,1	0,8	0,5	0,5	1,4	1,8	1,2
Eenden / Ducks	1,4	1,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Kalkoenen / Turkeys	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Schapen / Sheep	1,4	1,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Geiten / Goats	2,5	2,6	2,3	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,1
Paarden / Horses	2,1	2,2	1,9	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	2,0	1,6
Pony's / Ponies	2,1	2,2	1,9	2,0	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	2,0	1,6
Ezels / Mules and asses	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.
Pelsdieren / Fur-bearing animals	6,2	6,0	4,2	3,9	2,5	1,7	1,9	2,5	2,2	2,2	1,6	0,8	0,0	0,0	0,0	2,2
Konijnen / Rabbits	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,0	0,0	0,3
Paarden – particulieren / Horses – private parties	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5
Pony's – particulieren / Ponies – private parties	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5
Ezels – particulieren / Mules and asses – private parties	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.
Schapen – particulieren / Sheep – private parties	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.

Tabel B31.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Jongvee voor de melkveehouderij / Young dairy cattle	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1
Melkkoeien / Dairy cows	1,2	1,2	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9
Vleeskalveren / Fattening calves	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Overig vleesvee / Other beef cattle	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,9	1,8	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8
Zoog-, mest- en weidekoeien	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,9	1,8	1,9	1,8	1,9
Vleesvarkens / Fattening pigs	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Fokvarkens / Breeding pigs	0,6	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5
Legpluimvee / Laying poultry	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2
Vleeskuikens / Broilers	1,3	0,8	0,6	0,4	0,1	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Eenden / Ducks	1,2	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	0,9
Kalkoenen / Turkeys	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schapen / Sheep	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Geiten / Goats	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,1
Paarden / Horses	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7
Pony's / Ponies	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,5	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7
Ezels / Mules and asses	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Pelsdieren / Fur-bearing animals	2,2	2,0	0,6	0,5	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,9	1,0	0,9	1,1	1,1	n.v.t./ n.a.
Konijnen / Rabbits	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
Paarden – particulieren / Horses – private parties	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pony's – particulieren / Ponies – private parties	1,5	1,5	1,5	1,5	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 – particulieren / Mules and asses – private parties	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
Schapen – particulieren / Sheep – private parties	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	n.v.t./ n.a.	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Bijlage 32 Aandeel kuilvoer in het rantsoen

Tabel B32.1 Aandeel kuilvoer¹⁾ in het rantsoen van graasdieren / Fraction of silage¹⁾ in the diet of grazing livestock.

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	0,47	0,47
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,48	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,49	0,48	0,48	0,48
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,48	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	0,49	0,48	0,48	0,48
melk- en kalfkoeien / dairy cows:																
NoordWest NL / NorthWest NL	0,35	0,35	0,27	0,38	0,37	0,32	0,37	0,31	0,44	0,42	0,45	0,41	0,40	1,00	0,49	0,49
ZuidOost NL / SouthEast NL	0,40	0,39	0,33	0,38	0,44	0,38	0,35	0,39	1,00	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,14	0,14
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,28	0,28	0,26	0,44	0,44	0,44	0,34	0,34	0,39	0,39
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,47	0,47	0,47
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,48	0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48	0,47
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	1,00	0,46	0,41	0,41	0,35	0,47	0,44	0,48	0,46	0,46	0,45	0,45	0,46	0,45	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,48	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48	0,48
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	1,00	0,46	0,41	0,41	0,35	0,47	0,44	0,48	0,46	0,46	0,45	0,45	0,46	0,45	1,00	1,00
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,38	0,39	0,40	0,39	0,40	0,40	0,40	0,39	0,38	0,43	0,42	0,42	0,42	0,43	0,44	0,44
Schapen / Sheep																
Schapen / Sheep	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Geiten / Goats																
Geiten / Goats	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,46	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	1,00	1,00

Tabel B32.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melk- en fokvee / Dairy cattle																
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,46	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee < 1 jr / male young stock < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,45	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee 1-2 jr / male young stock 1-2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,45	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
melk- en kalfkoeien / dairy cows:																
NoordWest NL / NorthWest NL	0,45	0,44	0,46	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
ZuidOost NL / SouthEast NL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
fokstieren ≥ 2 jr / breeding bulls ≥ 2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vlees- en weidevee / Beef cattle																
witvleeskalveren / calves for white veal production	0,19	0,19	0,19	0,19	0,29	0,19	0,13	0,13	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,10
rosévleeskalveren / calves for rosé veal production	0,39	0,39	0,39	0,39	0,34	0,34	0,34	0,34	0,30	0,33	0,33	0,33	0,35	0,35	0,35	0,35
vrouwelijk jongvee < 1 jr / female young stock < 1 yr	0,46	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee 1-2 jr / female young stock 1-2 yr	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee (incl. ossen) 1-2 jr / male young stock (incl. bullocks) 1-2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
vrouwelijk jongvee ≥ 2 jr / female young stock ≥ 2 yr	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
mannelijk jongvee (incl. ossen) ≥ 2 jr / male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	0,44	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	0,42	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Schapen / Sheep	0,13	0,13	0,13	0,07	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Geiten / Goats	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

¹⁾ Als het aandeel kuilvoer in het rantsoen groter is dan 0,5, wordt het aandeel op 1 gesteld. / If the share of silage in the ration is greater than 0.5, the share is set to 1.

Bijlage 33 Stalsystemen in de berekening van fijnstofemissies

Tabel B33.1 Aandelen van stalsystemen in de berekening van fijnstofemissies (%) / Shares of housing systems in the calculation of particulate matter emissions (%).

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Melkvee / Dairy cattle																
Vrouwelijk en mannelijk jongvee en fokstieren / Female and male young stock and breeding bulls	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows																
Grupstal en potstal / tie-stall and deep bedding	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	8,0	8,0
ligbox beweiden / cubicle grazing	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	71,0	74,0	75,0	75,0
ligbox opstallen / cubicle without grazing	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	17,0	14,0	17,0	17,0
Vleesvee / Beef cattle																
Wit- en roséveeskalveren / Calves for white and rosé veal production																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
chemische wasser / chemical air scrubber																
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short																
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long																
combi-wasser / combined air scrubber																
Overig vleesvee / Other beef cattle	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Varkens / Pigs																
Biggen / Piglets																
regulier gedeeltelijk rooster / regular partially raster																29,3
chemische wasser / chemical air scrubber																1,1
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short																0,3
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long																
combi-wasser / combined air scrubber																
regulier volledig rooster / regular fully raster	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	66,1
chemische wasser / chemical air scrubber																2,5
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short																0,7
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long																
combi-wasser / combined air scrubber																

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Vleesvarkens / Fattening pigs																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95,5
chemische wasser / chemical air scrubber																3,5
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short																1,0
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long																
combi-wasser / combined air scrubber																
Opfokvarkens / Gilts and young boars																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95,5
chemische wasser / chemical air scrubber																3,5
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short																1,0
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long																
combi-wasser / combined air scrubber																
Guste en dragende zeugen / Dry and gestating sows																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	93,5
chemische wasser / chemical air scrubber																5,1
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short																1,4
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long																
combi-wasser / combined air scrubber																
Kraamzeugen / Sows with piglets																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	95,1
chemische wasser / chemical air scrubber																3,6
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short																1,2
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long																
combi-wasser / combined air scrubber																
Dekberen / Breeding boars																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	95,5	95,5	95,5	90,2	90,2	90,2	90,2	90,2	97,9
chemische wasser / chemical air scrubber								4,5	4,5	4,5	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	1,6
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short																0,5
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long																
combi-wasser / combined air scrubber																
Pluimvee / Poultry																
Vleeskuikens / Broilers																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98,6
nageschakelde techniek / additional technique																1,4

Diercategorie / Livestock category	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ouderdieren van slachtrassen, jonger dan 18 weken / Broiler breeders, younger than 18 weeks																
grondhuisvesting / floor housing	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
nageschakelde techniek / additional technique																
Ouderdieren van slachtrassen, 18 weken en ouder / Broiler breeders, 18 weeks and older																
kooihuisvesting / cage housing	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
grondhuisvesting + volière / floor housing + aviary	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	89,1
nageschakelde techniek / additional technique																0,9
Leghennen, jonger dan 18 weken / Laying hens, younger than 18 weeks																
batterijhuisvesting / battery cages	72,0	72,0	72,0	72,0	87,0	86,0	86,0	86,0	75,7	75,7	75,7	64,0	63,1	55,5	55,5	55,5
koloniehuisvesting / colony housing																
grondhuisvesting / floor housing	28,0	28,0	28,0	28,0	13,0	14,0	14,0	14,0	24,3	24,3	24,3	23,4	24,0	35,3	35,3	35,3
volièrehuisvesting / aviary housing												12,6	12,9	9,2	9,2	9,2
nageschakelde techniek / additional technique																
Leghennen, 18 weken en ouder / Laying hens, 18 weeks and older																
batterijhuisvesting / battery cages	92,0	92,0	92,0	92,0	89,0	89,0	89,0	89,0	77,0	77,0	77,0	68,4	67,6	55,5	55,5	55,5
verrijkte kooi/koloniehuisvesting / enriched cage/colony housing														1,3	1,3	1,3
grondhuisvesting / floor housing	8,0	8,0	8,0	8,0	11,0	11,0	11,0	11,0	23,0	23,0	23,0	25,2	25,8	35,6	35,6	35,6
volièrehuisvesting / aviary housing												6,4	6,6	7,6	7,6	7,6
nageschakelde techniek / additional technique																
Eenden / Ducks																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
nageschakelde techniek / additional technique																
Kalkoenen / Turkeys																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
nageschakelde techniek / additional technique																
Konijnen en pelsdieren / Rabbits and fur-bearing animals	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Geiten-regulier / Goats-regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Geiten-nageschakelde techniek / Goats-additional technique																
Schape, paarden, pony's en ezels / Sheep, horses, ponies, mules and asses	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabel B33.1 Vervolg / continuation.

Diercategorie / Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Melkvee / Dairy cattle																
Vrouwelijk en mannelijk jongvee en fokstieren / Female and male young stock and breeding bulls	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows																
grupstal en potstal / tie-stall and deep bedding	8,0	8,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,1	1,8	1,6	1,6	1,4	1,2	1,2
ligbox beweiden / cubicle grazing	71,0	72,0	74,0	71,0	69,0	67,0	66,0	66,0	64,0	62,9	63,2	66,4	69,4	71,6	72,7	73,3
ligbox opstallen / cubicle without grazing	21,0	20,0	21,0	24,0	26,0	29,0	30,0	30,0	32,0	35,0	35,0	32,0	29,0	27,0	26,1	25,5
Vleesvee / Beef cattle																
Wit- en roséveeskalveren / Calves for white and rosé veal production																
regulier / regular	100	100	100	100	100	94,5	94,0	93,7	93,4	96,1	96,3	95,7	95,7	94,9	94,0	92,8
chemische wasser / chemical air scrubber						1,6	1,8	2,3	2,4	2,9	3,0	3,4	3,0	3,3	3,9	4,7
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short						3,8	4,2	0,2	0,3	0,6	0,3	0,3	0,8	1,1	1,4	1,8
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long								3,8	3,9	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
combi-wasser / combined air scrubber										0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3
Overig vleesvee / Other beef cattle	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Varkens / Pigs																
Biggen / Piglets																
regulier gedeeltelijk rooster / regular partially raster	29,3	29,1	29,1	29,1	27,2	23,6	22,9	19,8	19,3	18,3	16,9	16,0	15,5	21,6	20,2	19,3
chemische wasser / chemical air scrubber	1,1	1,6	1,6	1,6	3,1	3,5	3,9	4,1	4,3	4,2	4,4	4,5	4,8	7,3	7,2	7,6
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	1,1	1,2	1,4	3,9	6,0	6,6	5,8
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long								0,2	0,2	0,2	0,5	0,6	0,6	0,9	0,7	0,9
combi-wasser / combined air scrubber		0,2	0,2	0,2	0,4	2,7	3,0	5,4	5,7	6,4	7,2	7,7	5,4	8,4	9,3	10,6
regulier volledig rooster / regular fully raster	66,1	64,2	64,2	64,2	60,0	53,8	52,2	45,7	44,6	42,3	39,1	37,0	35,7	27,3	25,6	24,4
chemische wasser / chemical air scrubber	2,5	3,5	3,5	3,5	6,8	8,0	8,8	9,5	9,9	9,7	10,2	10,3	11,2	9,2	9,2	9,6
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	0,7	0,6	0,6	0,6	1,2	1,5	1,7	1,6	1,7	2,6	2,8	3,3	9,0	7,6	8,3	7,3
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long								0,4	0,4	0,4	1,1	1,4	1,3	1,1	0,9	1,1
combi-wasser / combined air scrubber		0,4	0,4	0,4	0,8	6,2	6,8	12,6	13,1	14,8	16,6	17,9	12,6	10,6	11,8	13,5
Vleesvarkens / Fattening pigs																
regulier / regular	95,5	91,9	91,9	91,9	85,1	72,9	70,1	57,3	55,4	53,8	49,0	48,0	43,9	41,0	38,0	36,3
chemische wasser / chemical air scrubber	3,5	6,5	6,5	6,5	12,0	15,1	16,7	20,2	21,1	18,4	19,7	19,4	21,4	22,4	22,9	23,2
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	2,4	2,7	3,4	3,5	4,1	3,1	3,4	16,5	18,1	19,5	19,0
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long						0,4	0,4	0,9	1,0	0,9	2,2	2,4	3,3	3,4	3,4	3,2
combi-wasser / combined air scrubber		0,6	0,6	0,6	1,1	9,2	10,1	18,2	19,0	22,8	26,0	26,9	14,9	15,1	16,2	18,4

Diercategorie / Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Opfokvarkens / Gilts and young boars																
regulier / regular	95,5	91,4	91,4	91,4	85,1	71,3	68,2	57,3	55,4	53,8	49,0	48,0	43,9	41,0	38,0	36,3
chemische wasser / chemical air scrubber	3,5	6,9	6,9	6,9	12,0	16,0	17,7	20,2	21,1	18,4	19,7	19,4	21,4	22,4	22,9	23,2
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	2,6	2,8	3,4	3,5	4,1	3,1	3,4	16,5	18,1	19,5	19,0
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long						0,4	0,4	0,9	1,0	0,9	2,2	2,4	3,3	3,4	3,4	3,2
combi-wasser / combined air scrubber		0,6	0,6	0,6	1,1	9,7	10,8	18,2	19,0	22,8	26,0	26,9	14,9	15,1	16,2	18,4
Guste en dragende zeugen / Dry and gestating sows																
regulier / regular	93,5	92,6	92,6	92,6	85,6	72,4	69,5	54,9	52,8	48,3	47,5	41,9	38,7	37,1	35,5	33,1
chemische wasser / chemical air scrubber	5,1	5,8	5,8	5,8	11,2	16,7	18,5	23,2	24,3	21,0	20,8	20,4	25,3	25,8	25,7	26,5
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	1,4	1,1	1,1	1,1	2,2	2,8	3,1	2,7	2,8	3,7	2,4	2,3	13,4	13,9	15,0	15,1
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long						0,2	0,2	1,3	1,4	1,4	1,9	2,1	3,2	3,2	3,0	3,1
combi-wasser / combined air scrubber		0,5	0,5	0,5	1,0	7,8	8,7	17,9	18,7	25,7	27,4	33,3	19,3	20,0	20,9	22,2
Kraamzeugen / Sows with piglets																
regulier / regular	95,1	93,8	93,8	93,8	85,6	77,6	75,2	63,8	62,2	60,4	56,7	55,6	53,0	48,6	49,5	47,7
chemische wasser / chemical air scrubber	3,6	4,7	4,7	4,7	10,8	12,9	14,2	16,4	17,2	16,7	18,0	18,7	20,3	19,7	23,9	19,9
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	1,2	1,0	1,0	1,0	2,3	2,0	2,3	1,9	2,0	2,5	2,0	2,2	10,4	15,9	10,5	12,8
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long						0,4	0,4	1,4	1,4	1,4	1,8	2,1	2,2	3,5	1,8	1,8
combi-wasser / combined air scrubber		0,5	0,5	0,5	1,2	7,1	7,9	16,5	17,2	19,0	21,6	21,4	14,1	12,4	14,3	17,8
Dekberen / Breeding boars																
regulier / regular	97,9	97,5	97,5	97,5	97,1	90,0	89,0	88,5	87,9	74,9	73,8	70,9	58,8	63,9	53,8	60,5
chemische wasser / chemical air scrubber	1,6	1,9	1,9	1,9	2,2	6,6	7,3	5,7	6,0	13,1	13,5	19,0	34,4	21,2	26,8	20,3
biologische wasser-kort / biological air scrubber-short	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,7	0,7	2,1	1,7	1,4	2,9	4,9	4,3	10,4
biologische wasser-lang / biological air scrubber-long						0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,7	0,8	0,5	1,9	1,1	1,3
combi-wasser / combined air scrubber		0,2	0,2	0,2	0,2	2,5	2,8	5,0	5,3	9,6	10,3	7,9	3,4	8,1	14,0	7,6
Pluimvee / Poultry																
Vleeskuikens / Broilers																
regulier / regular	98,6	98,9	98,9	98,9	98,1	96,7	96,3	97,8	97,7	90,4	88,8	87,4	73,9	71,1	70,0	64,8
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾	1,4	1,1	1,1	1,1	1,9	3,3	3,7	2,2	2,3	9,6	11,2	12,6	26,1	28,9	30,0	35,2
Ouderdieren van slachtrassen, jonger dan 18 weken / Broiler breeders, younger than 18 weeks																
grondhuisvesting / floor housing	100	100	100	100	100	99,1	99,0	98,9	98,9	95,1	89,8	91,3	81,7	76,2	73,7	69,1
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾						0,9	1,0	1,1	1,1	4,9	10,2	8,7	18,3	23,8	26,3	30,9
Ouderdieren van slachtrassen, 18 weken en ouder / Broiler breeders, 18 weeks and older																
kooihuisvesting / cage housing	10,0	4,3	4,3	4,3	1,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,0	4,4	4,3	4,7	4,7	4,8	4,9
grondhuisvesting + volière / floor housing + aviary	89,1	95,4	95,4	95,4	97,8	92,2	92,0	91,9	91,8	91,3	89,6	90,4	83,3	79,9	77,0	79,3

Diercategorie / Livestock category	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾	0,9	0,3	0,3	0,3	0,5	2,1	2,3	2,4	2,5	3,7	6,0	5,3	12,0	15,4	18,2	15,8
Leghennen, jonger dan 18 weken / Laying hens, younger than 18 weeks																
batterijhuisvesting / battery cages	55,5	38,5	38,5	38,5	38,5	10,7	10,7									
koloniehuisvesting / colony housing								10,4	10,4	15,4	13,7	14,4	10,0	10,0	8,0	10,0
grondhuisvesting / floor housing	35,3	27,5	27,5	27,5	27,5	29,2	29,2	18,9	18,9	25,7	25,9	25,9	24,4	26,3	25,8	26,6
volièrehuisvesting / aviary housing	9,2	33,0	33,0	33,0	32,8	58,0	57,7	68,2	68,1	44,8	46,0	47,5	42,1	38,2	39,3	35,1
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾		1,0	1,0	1,0	1,2	2,1	2,4	2,5	2,6	14,1	14,4	12,2	23,5	25,5	26,9	28,3
Leghennen, 18 weken en ouder / Laying hens, 18 weeks and older																
batterijhuisvesting / battery cages	55,5	41,4	41,4	41,4	39,4	5,3	5,3									
verrijkte kooi/koloniehuisvesting / enriched cage/colony housing	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	5,1	5,1	13,3	13,3	16,0	11,6	13,1	8,0	6,2	6,4	6,7
grondhuisvesting / floor housing	35,6	29,2	29,2	29,2	23,9	26,7	26,7	14,8	14,8	14,3	12,8	11,5	10,6	9,4	9,4	8,4
volièrehuisvesting / aviary housing	7,6	28,1	28,1	28,1	35,4	61,3	61,2	70,1	70,0	50,3	51,3	51,4	37,3	39,3	37,8	38,5
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾						1,5	1,7	1,8	1,8	19,4	24,3	24,0	44,1	45,1	46,4	46,4
Eenden / Ducks																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	92,7	90,6	89,8	92,3	91,5	88,2	89,8
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾										7,3	9,4	10,2	7,7	8,5	11,8	10,2
Kalkoenen / Turkeys																
regulier / regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98,4	96,4	95,3	93,3	94,7	96,2
nageschakelde techniek ¹⁾ / additional technique ¹⁾											1,6	3,6	4,7	6,7	5,3	3,8
Konijnen en pelsdieren / Rabbits and fur-bearing animals	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Geiten-regulier / Goats-regular	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99,3	99,2	99,0
Geiten-nageschakelde techniek / Goats-additional technique														0,7	0,8	1,0
Schapen, paarden, pony's en ezels / Sheep, horses, ponies, mules and asses	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

¹⁾ Inclusief huisvesting met luchtwassers / Including housing systems with air scrubbers.

NB Voor alle diercategorieën zonder uitsplitsing van stalsystemen is de emissiefactor voor reguliere huisvesting van toepassing / Note: for all animal categories without differentiation in animal housing systems the emission factor for regular housing applies.

Bron: Landbouwtelling / Source: Agricultural census

Tabel B33.2 Emissiefactoren voor PM₁₀ en PM_{2,5} (g/dier/jaar) / Emission factors for PM₁₀ and PM_{2.5} (g/animal/year).

Diercategorie / Livestock category	Stalsysteem ¹⁾ / Housing system ¹⁾	PM ₁₀	PM _{2,5}
Melkvee / Dairy cattle			
Vrouwelijk jongvee < 1 jr / Female young stock < 1 yr	regulier / regular	37,7	10,4
Mannelijk jongvee < 1 jr / Male young stock < 1 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jr / Female young stock, 1-2 yr	regulier / regular	37,7	10,4
Mannelijk jongvee, 1-2 jr / Male young stock, 1-2 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, ≥ 2 jr / Female young stock ≥ 2 yr	regulier / regular	117,8	32,5
Melk- en kalfkoeien / Dairy cows	grupstal / tie-stall	80,8	22,3
	ligbox met beweiden / cubicle with grazing	117,8	32,5
	ligbox met opstallen / cubicle without grazing	147,5	40,6
Fokstieren / Breeding bulls	regulier / regular	170,1	46,8
Vleesvee / Beef cattle			
Wit- en roséveeskalveren / White and rosé veal calves	regulier / regular	35,7	9,8
	chemische wasser / chemical air scrubber	23,2	6,4
	biologische wasser – kort / biological air scrubber – short	14,3	3,9
	biologische wasser – lang / biological air scrubber – long	8,9	2,5
	combi-wasser / combined air scrubber	7,1	2,0
Vrouwelijk jongvee < 1 jr / Female young stock < 1 yr	regulier / regular	37,7	10,4
Mannelijk jongvee (incl. ossen) < 1 jr / Male young stock (incl. bullocks) < 1 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 1-2 jr / Female young stock, 1-2 yr	regulier / regular	37,7	10,4
Mannelijk jongvee (incl. ossen), 1-2 jr / Male young stock (incl. bullocks), 1-2 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Vrouwelijk jongvee, 2 jr en ouder / Female young stock ≥ 2 yr	regulier / regular	86,2	23,8
Mannelijk jongvee (incl. ossen), ≥ 2 jr / Male young stock (incl. bullocks) ≥ 2 yr	regulier / regular	170,1	46,8
Zoog-, mest- en weidekoeien ≥ 2 jr / Suckling cows and female fatteners ≥ 2 yr	regulier / regular	86,2	23,8
Varkens / Pigs			
Biggen / Piglets	regulier gedeeltelijk rooster / regular partially raster	81,2	2,0
	chemische wasser / chemical air scrubber	52,8	1,3
	biologische wasser – kort / biological air scrubber – short	32,5	0,8
	biologische wasser – lang / biological air scrubber – long	20,3	0,5
	combi-wasser / combined air scrubber	16,2	0,4
	regulier volledig rooster / regular fully raster	62,0	2,1
	chemische wasser / chemical air scrubber	40,3	1,4
	biologische wasser – kort / biological air scrubber – short	24,8	0,8
	biologische wasser – lang / biological air scrubber – long	15,5	0,5
	combi-wasser / combined air scrubber	12,4	0,4
	Vlees- en opfokvarkens / Fattening pigs, gilts and young boars	regulier / regular	157,3
chemische wasser / chemical air scrubber		102,2	4,8
biologische wasser – kort / biological air scrubber – short		62,9	3,0

Diercategorie / Livestock category	Stalsysteem ¹⁾ / Housing system ¹⁾	PM ₁₀	PM _{2,5}	
Guste en dragende zeugen / Mating and gestating sows	biologische wasser – lang / biological air scrubber – long	39,3	1,9	
	combi-wasser / combined air scrubber	31,5	1,5	
	regulier / regular	174,4 ²⁾	12,3 ²⁾	
	chemische wasser / chemical air scrubber	113,4	8,0	
	biologische wasser – kort / biological air scrubber – short	69,8	4,9	
Kraamzeugen / Nursing sows	biologische wasser – lang / biological air scrubber – long	43,6	3,1	
	combi-wasser / combined air scrubber	34,9	2,5	
	regulier / regular	164,9	14,2	
	chemische wasser / chemical air scrubber	107,2	9,2	
	biologische wasser – kort / biological air scrubber – short	66,0	5,7	
Dekberen / Breeding boars	biologische wasser – lang / biological air scrubber – long	41,2	3,6	
	combi-wasser / combined air scrubber	33,0	2,8	
	regulier / regular	185,6	15,9	
	chemische wasser / chemical air scrubber	120,6	10,3	
	biologische wasser – kort / biological air scrubber – short	74,2	6,4	
Pluimvee / Poultry	biologische wasser – lang / biological air scrubber – long	46,4	4,0	
	combi-wasser / combined air scrubber	37,1	3,2	
	Vleeskuikens / Broilers	regulier / regular	26,8	2,0
		nageschakelde techniek / additional technique	18,1 ²⁾	1,4 ²⁾
	Ouderdieren van slachtrassen < 18 weken / Broiler breeders < 18 weeks	grondhuisvesting / floor housing	17,0	1,3
nageschakelde techniek / additional technique		11,2 ²⁾	0,9 ²⁾	
Ouderdieren van slachtrassen ≥ 18 weken / Broiler breeders ≥ 18 weeks	kooihuisvesting / cage housing	8,7	1,8	
	grondhuisvesting + volière / floor housing + aviary	49,1	3,8	
	nageschakelde techniek / additional technique	34,1 ²⁾	2,6 ²⁾	
	Leghennen < 18 weken / Laying hens < 18 weeks	koloniehuisvesting / colony housing	9,6	0,9
		grondhuisvesting / floor housing	34,8	1,7
volière / aviary housing		26,9	1,6	
Leghennen ≥ 18 weken / Laying hens ≥ 18 weeks	koloniehuisvesting met nageschakelde techniek / colony housing with additional technique	7,0 ²⁾	0,7 ²⁾	
	grondhuisvesting met nageschakelde techniek / floor housing with additional technique	15,3 ²⁾	0,7 ²⁾	
	volière met nageschakelde techniek / aviary housing with additional technique	16,6 ²⁾	1 ²⁾	
	verrijkte kooi/koloniehuisvesting / enriched cage/colony housing	24,0	2,3	
	grondhuisvesting / floor housing	87,1	4,2	
	volière / aviary housing	67,3	4,0	
	verrijkte kooi/kolonie met nageschakelde techniek / enriched cage/colony with additional technique	13,7 ²⁾	1,3 ²⁾	

Diercategorie / Livestock category	Stalsysteem ¹⁾ / Housing system ¹⁾	PM ₁₀	PM _{2,5}
	grondhuisvesting met nageschakelde techniek / floor housing with additional technique	53,2 ²⁾	2,6 ²⁾
	volière met nageschakelde techniek / aviary housing with additional technique	40,1 ²⁾	2,4 ²⁾
Vleeseenden / Ducks for slaughter	regulier / regular	104,5	5,0
	nageschakelde techniek / additional technique	67,3 ²⁾	3,2 ²⁾
Vleeskalkoenen / Turkeys for slaughter	regulier / regular	95,1	44,6
	nageschakelde techniek / additional technique	78,3 ²⁾	36,7 ²⁾
Konijnen (voedsters) / Rabbits (does)	regulier / regular	10,7	2,1
Nertsen (teven) / Minks (dams)	regulier / regular	8,1	4,2
Schapen ³⁾ / Sheep ³⁾	regulier / regular	1,8	0,5
Geiten / Goats	regulier / regular	19,0	5,7
	chemische wasser / chemical air scrubber	12,4	3,7
	biologische wasser – kort / biological air scrubber – short	7,6	2,3
	biologische wasser – lang / biological air scrubber – long	4,8	1,4
	combi-wasser / combined air scrubber	3,8	1,1
Paarden ⁴⁾ / Horses ⁴⁾	regulier / regular	220	140
Pony's ⁴⁾ / Ponies ⁴⁾	regulier / regular	220	140
Ezels ⁴⁾ / Mules and asses ⁴⁾	regulier / regular	160	100

¹⁾ Het onderscheid tussen stalsystemen heeft betrekking op verschillen in emissie van fijnstof / The distinction between housing systems refers to differences in emissions of particulate matter.

²⁾ Jaarspecifieke factoren, afhankelijk van verdeling onderliggende systemen, geldend voor 2021 / Year specific factors, depending on shares underlying systems, applicable for 2021 .

³⁾ De emissiefactoren voor schapen zijn afgeleid van de emissiefactoren van geiten door deze te vermenigvuldigen met het aandeel van de excretie van schapen die plaatsvindt in de stal.

⁴⁾ Deze emissiefactoren zijn de default emissiefactoren uit het EMEP 2019 Guidebook / These emission factors are the defaults from the EMEP 2019 Guidebook.

Bron / Source: Wageningen UR Livestock Research.

Bijlage 34 Verbruik van kalkmeststoffen en ureum

Tabel B34.1 Gebruik van kalkmeststoffen (miljoen kg neutraliserende waarde (CaO)) en ureum (miljoen kg CH₄N₂O) / Use of lime fertilisers (million kg neutralizing value (CaO)) and urea (million kg CH₄N₂O).

Gebruik van kalkmeststoffen / Use of lime fertilisers	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
kalksteen / calcic limestone	58,4	43,6	44,7	36,7	34,0	35,5	57,4	59,7	59,0	31,8	53,7	42,3	53,0	60,8	52,0	58,1
dolomiet / dolomite	330,1	267,4	254,0	247,8	169,4	173,1	178,8	175,5	163,6	147,6	155,1	128,7	128,5	125,0	117,6	103,1
ureum / urea	2,1	5,5	5,1	5,2	6,1	3,8	4,0	3,5	2,5	2,4	3,1	6,1	4,7	16,5	13,9	11,3

Tabel B34.1 Vervolg / continuation.

Gebruik van kalkmeststoffen / Use of lime fertilisers	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
kalksteen / calcic limestone	59,7	53,0	50,0	43,1	43,1	57,5	60,0	60,0	60,0	71,7	34,1	33,5	54,7	45,2	46,0	39,2
dolomiet / dolomite	115,0	100,2	102,0	85,5	85,5	100,7	92,3	92,3	92,3	77,9	53,5	75,3	17,2	34,6	23,5	14,2
ureum / urea	16,6	31,3	14,4	34,2	44,1	48,3	97,7	82,4	80,7	89,9	61,8	65,5	69,4	66,5	68,0	80,6

Bron / Source: Wageningen Economic Research

Recent verschenen WOt-technical reports

213	During, R., R.I. van Dam, J.L.M. Donders, J.Y. Frissel, K. van Assche (2022). <i>Veerkracht in de relatie mens-natuur; De cursus omgaan met tegenslag gaat morgenavond wederom niet door (Herman Finkers)</i>	225	Schaminée, J.H.J. & N.M. van Rooijen (2022). <i>Het heft in eigen hand; Een verkenning naar wettelijke verplichtingen voor het behoud van botanische biodiversiteit in ons land die voortkomen uit internationale verdragen.</i>
214	Sanders, M.E., G.W.W. Wamelink, R. Jochem, H.A.M. Meeuwse, D.J.J. Walvoort, R.M.A. Wegman, H.D. Roelofsen, R.J.H.G. Henkens (2022). <i>Milieucondities en ruimtelijke samenhang natuurgebieden; Technische achtergronden indicatoren digitale Balans van de Leefomgeving 2020.</i>	226	Commissie Deskundigen Meststoffenwet (2022). <i>Advies Mestverwerkingspercentages 2022 & Verkenning 'contouren toekomstig mestbeleid'.</i>
215	Chouchane H., A. Jellema, N.B.P. Polman, P.C. Roebeling (2022). <i>Scoping study on the ability of circular economy to enhance biodiversity; Identifying knowledge gaps and research questions.</i>	227	Kramer, H. & S. Los (2022). <i>Basiskaart Natuur 2021; Een landsdekkend basisbestand voor de terrestrische natuur in Nederland.</i>
216	Bakker, G. (2022). <i>Hydrofysische gegevens van de bodem; Uitbreiding gegevens in 2021 en overdracht naar de Basisregistratie Ondergrond.</i>	228	Ehlert, P.A.I., L. Veenemans, H.J. Smit, P.A.C. Suyker, K. Dallinga, H.H.J. Walhaus, P.H.J. Goorhuis, W.M.J.A. Duret en O. Oenema (2022). <i>Verkenning van mogelijke wijzigingen in de Meststoffenwet door implementatie van verordening (EU) nr. 2019/1009; Opties voor nationale bepalingen voor vrij handelsverkeer.</i>
217	Arets, E.J.M.M., S.A. van Baren, H. Kramer, J.P. Lesschen & M.J. Schelhaas (2022). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands; Methodological background, update 2022.</i>	229	Groot, G.A., J. Bovenschen, M. Laar, N. Villing, D.R. Lammertsma & H.A.H. Jansman (2022). <i>Status van de Nederlandse otterpopulatie: genetische variatie, mortaliteit en infrastructurele knelpunten in 2021.</i>
218	Schalkwijk, L. van, M.J.L. Kik, A. Gröne & L.L. IJsseldijk (2022). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2021; Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>	230	Braakhekke, M. C., D. van Kraalingen, A. Tiktak, F. van den Berg, J.J.T.I. Boesten (2022). <i>FOCUSPEARL version 5.5.5 - technical description of the database.</i>
219	Ehlert, P.A.I., R.P.J.J. Rietra, P.F.A.M. Römkens, L. Timmermans & L. Veenemans (2022). <i>Effectbeoordeling van invoering van Verordening EU/2019/1009 op de aanvoer van zware metalen in Nederland.</i>	231	Kruijne, R., D. van Kraalingen and J.A. te Roller (2022). <i>User manual for the Groundwater Atlas for pesticides version 2022.</i>
220	Faber M. & M.H.M.M. Montforts (2022). <i>Organic contaminants in fertilising products and components materials.</i>	232	Kramer, H. & J. Clement (2022). <i>Basiskaart Natuur 2017; Een landsdekkend basisbestand voor de terrestrische natuur in Nederland.</i>
221	Boonstra F.G. en R. Folkert (red.) (2022). <i>Methode-ontwikkeling kosteneffectiviteit natuurbeleid; Lessen voor de Lerende Evaluatie Natuurpact.</i>	233	Wamelink G.W.W., L. Biersteker, H.D. Roelofsen, R. Jochem, J.G.M. van der Gref, B. de Knecht en R.J.H.G. Henkens (2022). <i>Model for Nature Policy - MNP; Automatisering validatie, automatisering draagkrachten, rekenmethode van de randvoorwaarden binnen MNP en gevoeligheids- en onzekerheidsanalyse.</i>
222	Meeuwse, H.A.M. & G.W.W. Wamelink (2022). <i>Neerschaling beheertypenkaarten; Methode zoals gebruikt bij ex-anteanalyse Natuurpact.</i>	234	Thouément, H.A.A, W.H.J. Beltman, M.C. Braakhekke (2022). <i>Manual for the TOXSWA SedDis Tool v1; Testing segmentation of the sediment layer in TOXSWA.</i>
223	Os, J. van, en J. Kros (2022). <i>Geografische Informatie Agrarische Bedrijven 2019; Documentatie van het GIAB 2019-bestand.</i>	235	Glorius, S.T. & A. Meijboom (2022). <i>Ontwikkeling van enkele droogvallende mosselbanken in de Nederlandse Waddenzee; periode 1995 tot en met 2021.</i>
224	Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, H.H. Luesink, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, G.L. Velthof en T. van der Zee (2022). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2020.</i>	236	Knecht, B. de, L. Biersteker, M. van Eupen, J.G.M. van der Gref, A.H. Heidema, R. Koopman, R. Jochem, M.E. Lof, H.M. Mulder, P. van Rijn, H.D. Roelofsen, S. de Vries, I. Woltjer (2022). <i>Natural Capital Model.</i>

238	Arets, E.J.M.M., S.A. van Baren, C.M.J. Hendriks, H. Kramer, J.P. Lesschen & M.J. Schelhaas (2023). <i>Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2023.</i>
239	Van Schalkwijk, L., Schotanus, E.T., Kik, M.J.L., Gröne, A & IJsseldijk, L.L. (2023). <i>Postmortaal onderzoek van bruinvissen (Phocoena phocoena) uit Nederlandse wateren, 2022; Biologische gegevens, gezondheidsstatus en doodsoorzaken.</i>
240	Langers, F. (2023). <i>Recreatie in groenblauwe gebieden; Actualisatie van CLO-indicator 1258 op basis van data van het Continu Vrijetijdsonderzoek uit 2018.</i>
241	Schmidt, A.M., P.J.H. Mathijssen, R.H. Jongbloed, J.E. Tamis, A.B. Goutbeek, R. Reinartz, R. Vogel, M.E. Sanders, J.T. van der Wal en I. Woltjer (2023). <i>Advies over de Nederlandse pledges voor de Europese Biodiversiteitsstrategie 2030; Toelichting op het advies van Wageningen Research en Sovon Vogelonderzoek aan het ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit.</i>
242	Bruggen, C. van, A. Bannink, A. Bleeker, D.W. Bussink, H.J.C. van Dooren, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, J. Kros, L.A. Lagerwerf, K. Oltmer, M.B.H. Ros, M.W. van Schijndel, L. Schulte-Uebbing, G.L. Velthof en T.C. van der Zee (2023). <i>Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021.</i>



Thema Agromilieau

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

ISSN 2352-2739

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.200 medewerkers (6.400 fte) en 13.200 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research 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.

