



Centraal Bureau
voor de Statistiek

Webartikel

Trends in beweiden en opstallen van melkkoeien en het effect op emissies naar lucht

2015 | 02

C. van Bruggen

F. Faqiri

Inhoud

Samenvatting **3**

1. Ontwikkelingen in beweiden en opstallen van melkkoeien 4

1.1 Inleiding **4**

1.2 Trends in beweiden en opstallen **5**

2. Effecten van beweiden en opstallen op emissies naar lucht 9

2.1 Inleiding **9**

2.2 Rekenmethodiek voor de productie van dierlijke mest **10**

2.3 Varianten van beweiden en opstallen **11**

2.4 Ammoniak **12**

2.5 Lachgas en methaan **13**

2.6 Conclusie **16**

Literatuur **17**

Medewerkers **18**

Verklaring van tekens **19**

Colofon **19**

Samenvatting

Onder invloed van schaalvergroting en intensivering van de melkveehouderij is sinds eind jaren negentig een forse verschuiving opgetreden van het weiden van melkkoeien naar opstallen. Ongeveer 15 tot 20 jaar geleden was het permanent opstallen van melkkoeien nog een uitzondering. In 2013 werd in sommige landbouwregio's al meer dan 50 procent van de koeien het hele jaar op stal gehouden.

De teruggang in beweiden is niet alleen zichtbaar in het landschap maar het beïnvloedt ook de emissie van ammoniak en de broeikasgassen lachgas en methaan. De emissies van deze stoffen zijn afhankelijk van omstandigheden waaronder de productie van mest plaatsvindt en van de wijze waarop de mest op landbouwbodems terecht komt. In dit artikel is gekeken naar de effecten van beweiding op de emissies naar lucht. De effecten van beweiding op nitraatuitspoeling (hoger bij beweiding) en benutting van stikstof en fosfaat (lager bij beweiding) blijven buiten beschouwing.

De emissie van ammoniak in 2013 zou bij beweiding zoals die in de jaren negentig plaatsvond 3,7 miljoen kg lager uitgevallen zijn, afgezet tegen de voor 2013 vastgestelde ammoniakemissie van 120 miljoen kg. Het recent geformuleerde beleidsvoornemen van weidegang voor 80 procent van de melkkoeien levert ten opzichte van de situatie van 2013 een reductie van de ammoniakemissie met 0,5 miljoen kg. Indien de trend naar meer opstallen doorzet zal de ammoniakemissie toenemen. Als de voorspelde situatie rond beweiden en opstallen voor 2025 wordt toegepast neemt de ammoniakemissie toe met 2,6 miljoen kg ten opzichte van 2013. Meer beweiding heeft dus een positief effect als het gaat om het terugdringen van ammoniakemissie.

De emissie van lachgas is bij beweiding veel hoger dan bij het uitrijden van mest. Als in 2013 in dezelfde mate zou zijn geweid als in de jaren negentig zou de emissie van lachgas in de landbouw 0,8 miljoen kg (ruim 4 procent) hoger liggen en uitkomen op 20,1 miljoen kg. Het beleidsvoornemen van weidegang voor 80 procent van de koeien levert een geringe toename (0,5 procent) van de emissie ten opzichte van 2013. De situatie rond opstallen en beweiden die voor 2025 wordt voorspeld leidt tot een 3,5 procent lagere emissie dan het niveau van 2013.

De emissie van methaan is bij weidemest juist laag en bij in de stal geproduceerde mest relatief hoog. De mate van beweiden en opstallen in de jaren negentig zou ten opzichte van het huidige cijfer van 2013 betekenen dat de emissie uit geproduceerde mest ca. 8 miljoen kg (5 procent) lager zou zijn en uitkomen op 165 miljoen kg. De voorspelde situatie voor 2025 betekent juist een toename met ruim 6 miljoen kg ten opzichte van 2013.

Uitgedrukt in CO₂-equivalenten wordt de toename in lachgasemissie bij meer beweiding grotendeels gecompenseerd door de afname van methaanemissie uit opgeslagen mest. De verandering in CO₂-equivalenten is daarbij hooguit enkele tienden van procenten. Meer beweiden leidt dus niet of nauwelijks tot verandering van broeikasgasemissie.

1. Ontwikkelingen in beweiden en opstallen van melkkoeien

Door schaalvergroting en intensivering in de melkveehouderij staan de melkkoeien steeds vaker op stal. De verwachting is dat dit in de toekomst door autonome ontwikkelingen verder zal toenemen.

1.1 Inleiding

Melkkoeien worden in Nederland steeds minder vaak geweid. Schaalvergroting en intensivering in de melkveehouderij worden genoemd als belangrijkste oorzaken hiervoor. Naarmate bedrijven groter worden, moeten de bij het erf aaneengesloten percelen (de huiskavel) een grotere oppervlakte bestrijken om beweiding mogelijk te maken. Hierdoor ontstaat de situatie dat de afstand tussen de stal en het perceel grasland dermate groot wordt dat het niet efficiënt is om het melkvee deze afstand te laten overbruggen. Door schaalvergroting wordt het dus lastiger om beweiding toe te passen. Intensieve bedrijven willen de melkkoeien een zo constant mogelijk rantsoen geven en optimaal gebruik maken van de geproduceerde mest. Ook daarom kiezen melkveehouders er voor om de koeien permanent op stal te houden. Daarnaast is op steeds meer bedrijven een melkrobot aanwezig waarbij meestal geen substantiële beweiding plaatsvindt. Het is namelijk de bedoeling dat het vee uit eigen beweging de melkrobot in loopt. Hoe groter de afstand tussen de melkrobot en het weideperceel, hoe kleiner de kans dat de koe naar de melkrobot gaat. Daarom staat het vee bij een melkrobot vaak op stal (Infomil, 2015).

Het verdwijnen van de koe uit het landschap leidt tot vermindering van de maatschappelijke acceptatie van de melkveehouderij. Verplaatsing van de mestproductie van de wei naar de stal beïnvloedt ook de omvang van de emissies van ammoniak, lachgas en methaan en is van invloed op de uitspoeling van nitraat en de benutting van stikstof en fosfaat. De effecten van beweiding op nitraatuitspoeling en mineralenbenutting blijven in dit artikel verder buiten beschouwing.

Nederland is verplicht de omvang van de ammoniakemissie jaarlijks te rapporteren aan de EU om te toetsen of Nederland voldoet aan de NEC-richtlijn (NEC: National Emission Ceilings Directive; nationale emissieplafonds) en het Gothenburg Protocol. Daarnaast speelt de emissie van ammoniak een belangrijke rol in nationaal beleid, zoals de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS).

Ook rapporteert Nederland jaarlijks over de omvang van de emissies van methaan en lachgas aan de UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change).

Dit artikel beschrijft de trends in opstallen en beweiden van melkkoeien en onderzoekt het effect op de emissies uit de landbouw naar lucht.

1.2 Trends in beweiden en opstallen

Sinds 2010 wordt jaarlijks in de landbouwtelling aan melkveehouders gevraagd naar de toegepaste beweiding in het voorgaande weideseizoen. Hierbij wordt gevraagd of de koeien weidegang krijgen en zo ja in welke vorm (dag en nacht of alleen overdag) en hoeveel uur gemiddeld per etmaal.

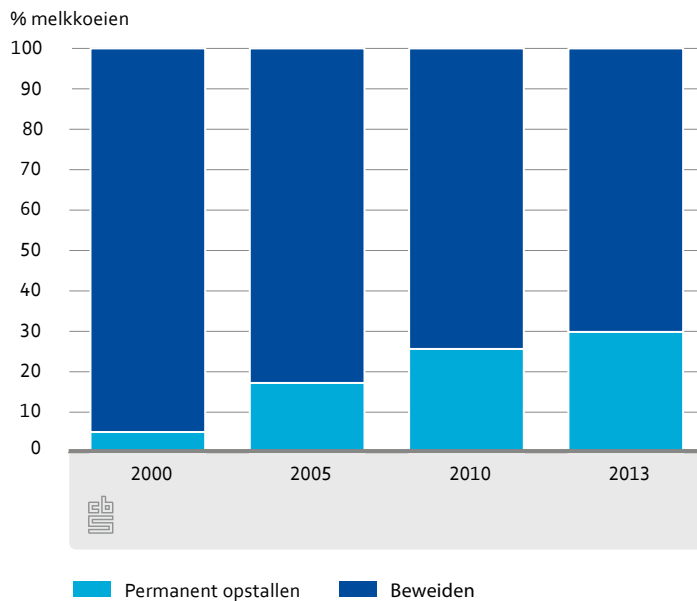
Figuur 1.2.1 toont de trend van beweiden naar permanent opstallen vanaf 2000. Het aandeel koeien dat het hele jaar op stal staat is in ruim tien jaar tijd toegenomen van 5 procent tot 30 procent. De laatste jaren is het aandeel permanent opstallen niet verder toegenomen. De aandacht voor weidegang en de weidegangtoeslag die melkveehouders ontvangen als zij de koeien 120 dagen per jaar minimaal 6 uur per dag in de wei laten lopen zullen hier zeker aan hebben bijgedragen.

Het blijkt dat het vooral de grotere bedrijven zijn die geen beweiding meer toepassen. Het aantal bedrijven in de landbouwtelling dat de koeien het hele jaar op stal laat staan ligt de laatste jaren rond de 20 procent. Dit cijfer komt goed overeen met de monitoring in het kader van het Convenant Weidegang. Dit convenant bestaat uit een overeenkomst van ruim 50 partijen uit de voedselketen die streven naar het bevorderen van weidegang van melkkoeien. Het convenant heeft als doelstelling om het behoud van weidegang in Nederland tenminste op het niveau van 2012 te houden. In dat jaar paste 81,2 procent van de melkveebedrijven een vorm van weidegang toe (Duurzame zuivelketen, 2015).

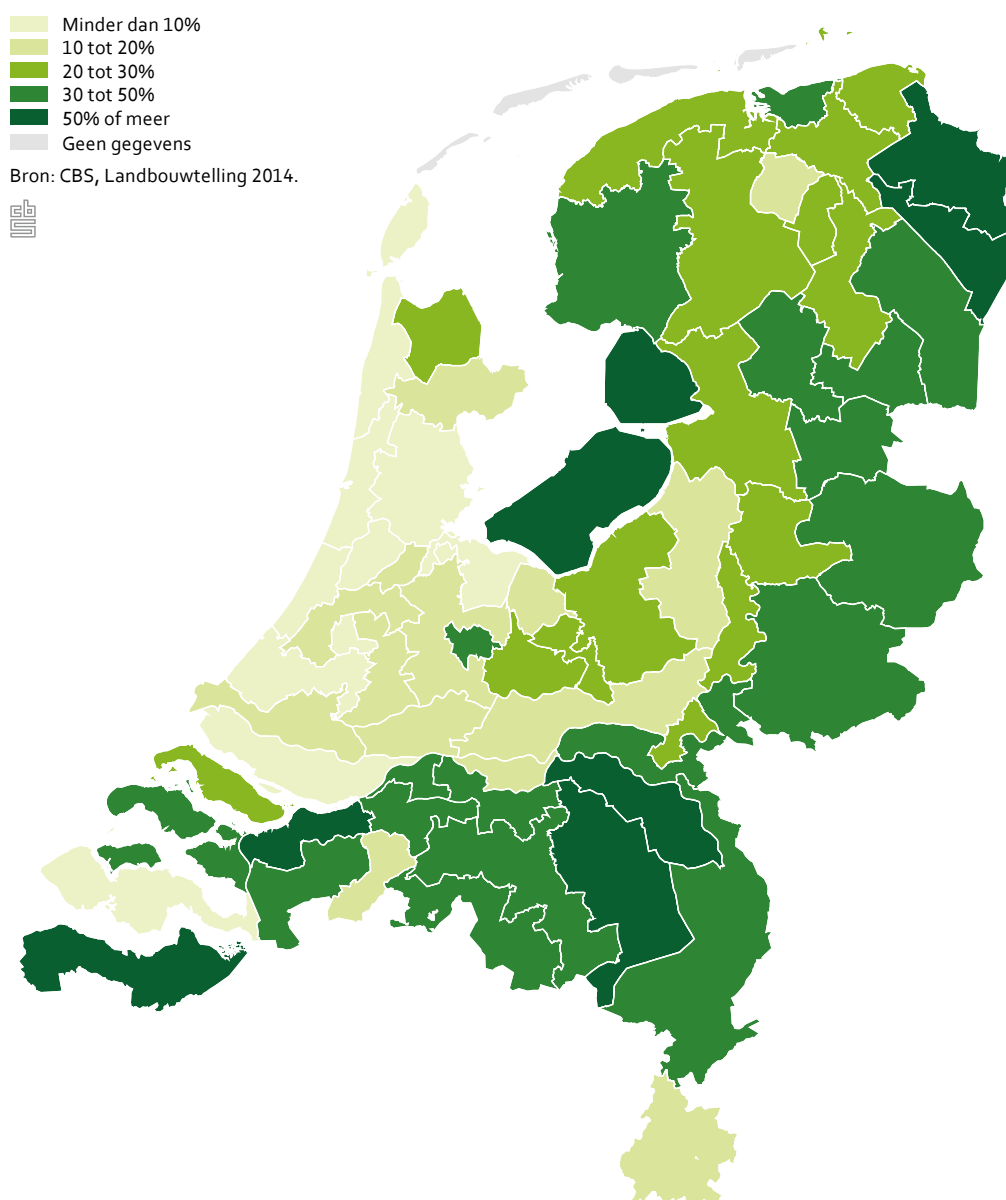
Regionaal zijn er grote verschillen in beweiding, zoals wordt weergegeven in figuur 1.2.2 met daarin het aantal koeien dat het hele jaar op stal staat per landbouwgebied.

Bij bedrijven die wel weidegang toepassen heeft een verschuiving plaatsgevonden van onbeperkt (dag en nacht) weiden naar beperkt (overdag) weiden. Uit de figuur 1.2.3 blijkt dat het aandeel onbeperkt weiden sinds 2000 meer dan gehalveerd is.

1.2.1 Permanent opstallen en beweiden van melkkoeien

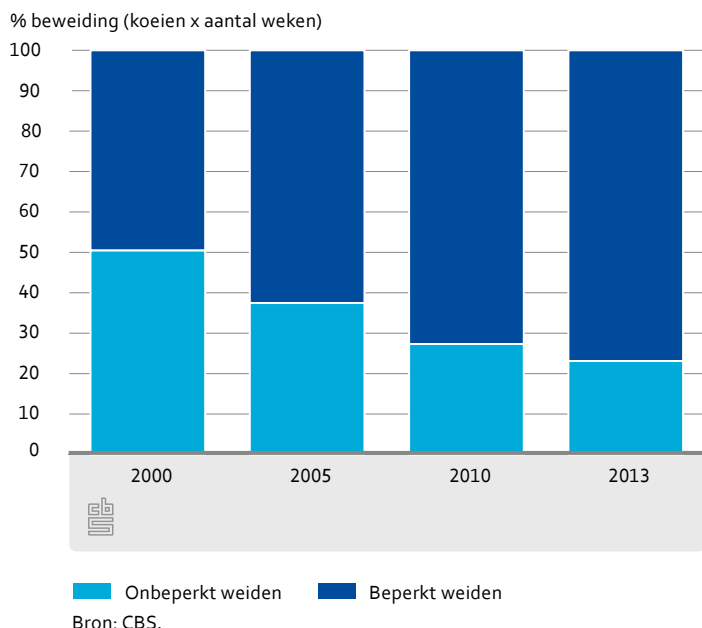


1.2.2 Percentage melkkoeien zonder weidegang per landbouwgebied, 2013

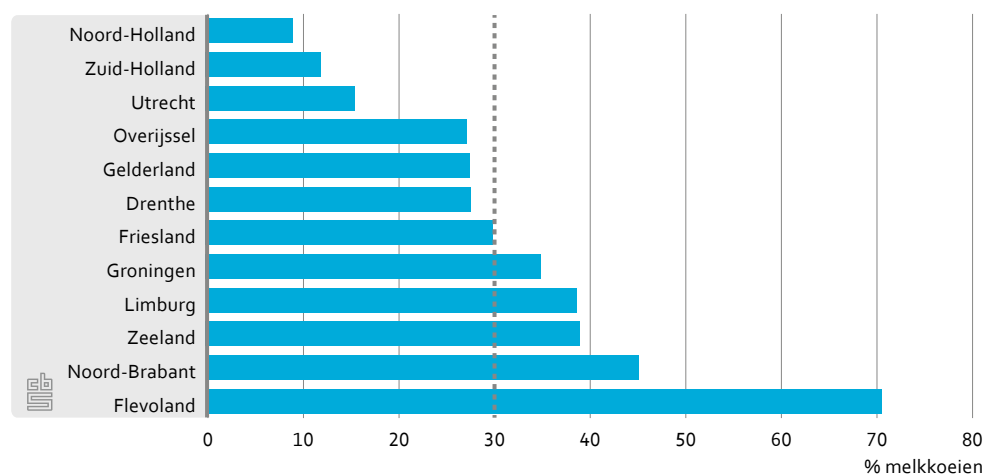


In figuur 1.2.4 is het aandeel koeien dat altijd in de stal staat weergegeven per provincie in 2013. De verticale lijn toont de gemiddelde situatie van Nederland. Uit gegevens van de landbouwtelling blijkt dat in provincies met relatief veel beweiding zoals Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Holland in 2013 het gemiddeld aantal koeien per bedrijf (70 tot 75) kleiner was dan op het gemiddelde melkveebedrijf (83). Hierdoor is ook vaker de oppervlakte van de huiskavel voldoende groot voor beweiding. In Flevoland komt permanent opstallen het vaakst voor. In deze provincie ligt ook het gemiddeld aantal koeien per bedrijf met 121 stuks fors hoger dan gemiddeld. De relatie tussen bedrijfsomvang en permanent opstallen komt duidelijk naar voren in figuur 1.2.5. Van het totale aantal melkkoeien op extensieve bedrijven met minder dan 40 melkkoeien per bedrijf krijgt 95 procent weidegang. Bij bedrijven met meer dan 160 melkkoeien is dit minder dan 50 procent.

1.2.3 Beweiding van melkkoeien



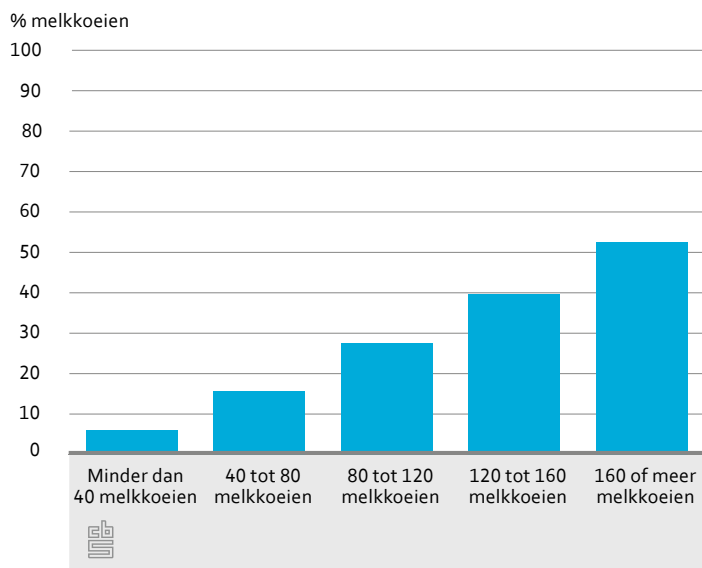
1.2.4 Permanent opstallen van melkkoeien per provincie in 2013



In figuur 1.2.6 is de verdeling tussen onbeperkt weiden (dag en nacht) en beperkt weiden (overdag) op bedrijven die beweiding toepassen weergegeven per provincie. De verdeling is gebaseerd op het aantal koeien en het aantal weken dat de koeien een bepaalde vorm van weidegang hebben gekregen. Uit figuur 1.2.4 en 1.2.6 blijkt dat Noord- en Zuid-Holland niet alleen provincies zijn met relatief vaak beweiding maar ook met relatief veel onbeperkt weiden.

Het gemiddeld aantal dagen per jaar waarop beweiding plaatsvindt, ligt jaarlijks rond de 165 dagen (figuur 1.2.7). Op melkveebedrijven in Noord-Holland en Zuid-Holland bestaat het areaal voedergras voornamelijk uit grasland. Er is dus in deze provincies veel grasland beschikbaar voor beweiding en dat zorgt ervoor dat de weideperiode langer is dan in provincies met relatief veel snijmaïs zoals in Noord-Brabant.

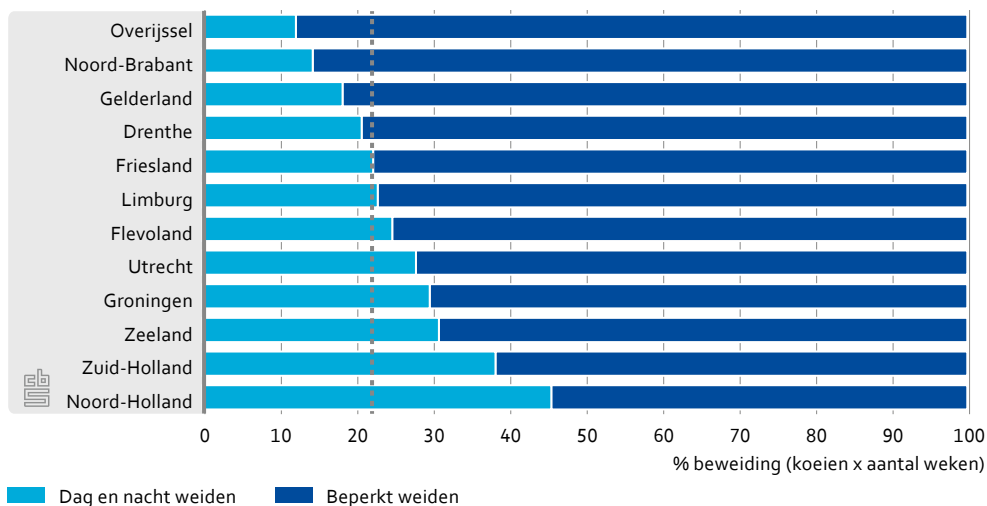
1.2.5 Permanent opstallen van melkkoeien naar bedrijfsgrootte in 2013



Bron: CBS.

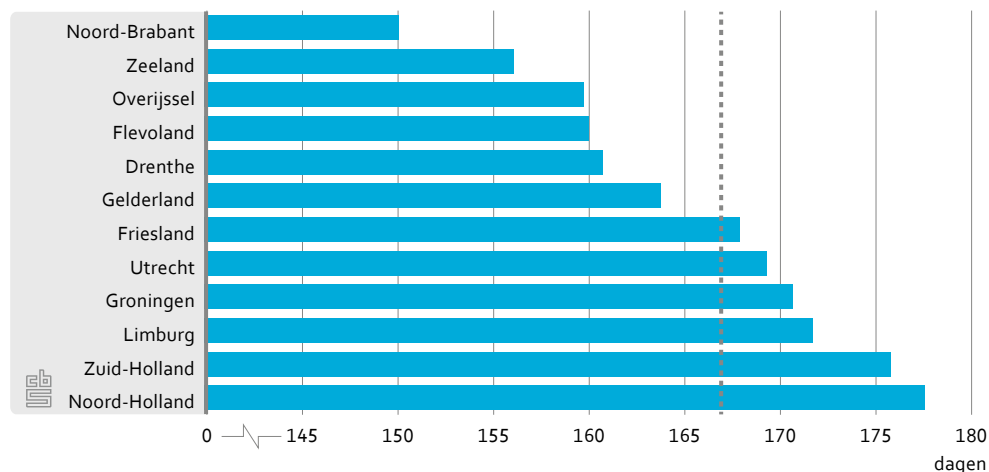
Uit informatie van de landbouwtelling blijkt verder dat het aantal uren weiden per etmaal bij onbeperkt weiden gemiddeld ca. 20 uur bedraagt. Bij beperkt weiden is het gemiddeld aantal uur weiden per etmaal geleidelijk afgenomen van 10 uur tot 8 uur.

1.2.6 Beweiding van melkkoeien per provincie in 2013



Bron: CBS.

1.2.7 Gemiddeld aantal dagen met beweiding per provincie in 2013



Bron: CBS.

2. Effecten van beweiden en opstallen op emissies naar lucht

Verplaatsing van de mestproductie van weide naar stal of omgekeerd kan van invloed zijn op de omvang van gasvormige emissies. Of sprake zal zijn van een toename of afname hangt af van de omstandigheden waaronder processen plaatsvinden die een rol spelen bij de vorming van gasvormige verbindingen.

2.1 Inleiding

De Nederlandse landbouw is een belangrijke bron van emissies van ammoniak (NH_3), stikstofoxide (NO), lachgas (N_2O), methaan (CH_4) en fijn stof. Ammoniak en stikstofoxide dragen bij aan vermisting en verzuring van de bodem. Lachgas en methaan zijn broeikasgassen en lachgas tast de ozonlaag aan. Fijn stof tast de gezondheid aan. Daarbij resulteren de stikstofemissies in een verlies aan stikstof (N) uit de landbouw.

Het CBS berekent emissies naar lucht met het rekenmodel NEMA (National Emission Model for Agriculture). Dit model is ontwikkeld door de werkgroep NEMA van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM) in opdracht van het ministerie van EZ (Velthof et al., 2009). Met dit model kan de NH_3 -emissie worden berekend uit stallen en mestopslagen voor de diercategorieën in de landbouwtelling, bij beweiding en bij toediening van dierlijke mest en overige meststoffen aan de bodem en uit gewasresten en afrijping van gewassen. Het model is in 2013 uitgebreid met modules voor de berekening van emissies van N_2O en NO als gevolg van stikstofuitscheiding in de stal en uit andere bronnen en van methaan (CH_4) en fijn stof. De methodiek wordt beschreven in Vonk et al. (2015). De uitgangspunten voor de tijdreeks 1990–2012 zijn beschreven in Van Bruggen et al. (2014) en voor 1990–2013 in Van Bruggen et al. (2015).

Naarmate koeien vaker op stal staan verschuift de mestproductie van weide naar stal. In dit hoofdstuk wordt een inschatting gemaakt van het effect op de emissies naar lucht van ammoniak, lachgas en methaan als gevolg van de trend naar vaker opstallen. Hierbij is een vergelijking gemaakt met de situatie van eind jaren negentig voordat de trend naar vaker opstallen zichtbaar werd en met mogelijk toekomstige situaties waarbij een groter deel van de koeien het hele jaar op stal zal staan en er bij beweiding sprake zal zijn van beperkter weiden.

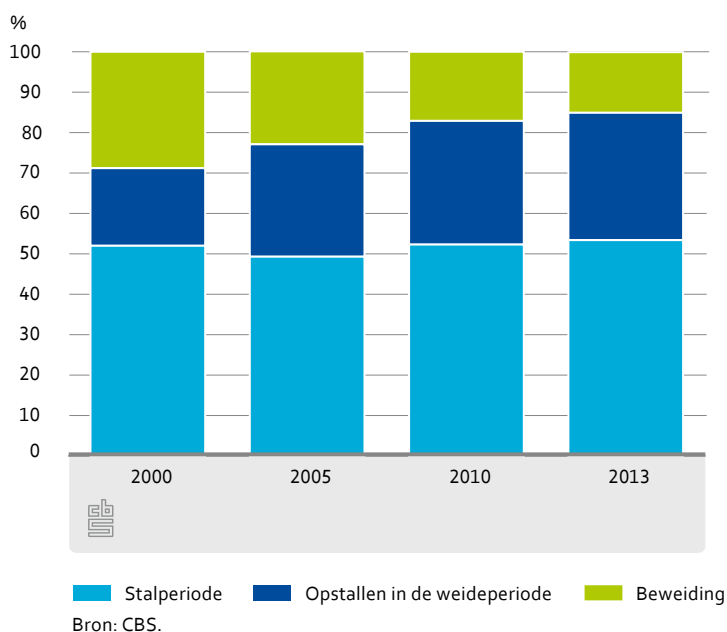
De bijdrage van de landbouw aan de emissie van stikstofoxide is gering en blijft verder buiten beschouwing. De berekeningsmethode voor fijn stof wordt niet beïnvloed door de mate van opstallen en beweiden en blijft ook verder buiten beschouwing.

2.2 Rekenmethodiek voor de productie van dierlijke mest

Het CBS berekent jaarlijks de uitscheiding van stikstof en fosfaat door de Nederlandse veestapel door uitscheidingsfactoren in kilogram stikstof en fosfaat per dier te vermenigvuldigen met het aantal dieren in de Landbouwtelling. De factoren per dier voor stikstof en fosfaat geven de uitscheiding 'onder de staart' en deze worden sinds het begin van de jaren negentig jaarlijks vastgesteld door de Werkgroep Uniformering berekening Mest- en mineralcijfers (WUM).

Bij de berekening van uitscheidingsfactoren voor stikstof en fosfaat van melkkoeien wordt onderscheid gemaakt in twee regio's: Noordwest en Zuidoost. Deze regio's verschillen van elkaar in de samenstelling van het rantsoen. In de regio Zuidoost bestaat een belangrijk deel van het ruwvoer uit snijmaïs waardoor de uitscheiding van stikstof en fosfaat door melkkoeien beduidend lager ligt dan in regio Noordwest waar het ruwvoer verhoudingsgewijs veel minder snijmaïs bevat. De berekeningswijze en de uitgangspunten voor de periode 1990–2008 zijn beschreven in WUM (2010) en voor 2013 in CBS (2014).

2.2.1 Verdeling van de stikstofexcretie van melkkoeien over stal en weide



De informatie uit de landbouwtelling over de mate waarin melkkoeien worden geweid, gedifferentieerd naar regio Noordwest en Zuidoost, wordt door de WUM toegepast bij de verdeling van de stikstof- en fosfaatuitscheiding over stal en weide. Hierbij wordt verondersteld dat de hoeveelheid mest en mineralen die in de stal terecht komt evenredig is met het aantal uren opstallen. De toename van permanent opstallen en de afname van dag en nacht weiden betekent dat er in de loop van de tijd een aanzienlijke verschuiving heeft plaatsgevonden van uitscheiding van de weide naar de stal (figuur 2.2.1). De stikstofuitscheiding in stal en weide wordt toegepast bij de berekening van de ammoniak-, lachgas- en methaanemissie uit dierlijke mest met het rekenmodel NEMA.

2.3 Varianten van beweiden en opstallen

Om na te gaan wat het effect is van beweiding op de ammoniak-, lachgas- en methaanemissie zijn enkele varianten van beweiden en opstallen doorgerekend en vergeleken met de uitkomsten van 2013. De varianten zijn weergegeven in tabel 2.3.1.

2.3.1 Situatie 2013 en varianten met betrekking tot beweiden en opstallen

Variant	Regio	Permanent opstallen	Beweiden			
				totaal	beperkt weiden	onbeperkt weiden
			% melkkoeien	% van de beweiding		
2013	Noordwest	24	76	53	23	
	Zuidoost	34	66	55	11	
V-trad. ¹⁾	Noordwest	4	96	41	55	
	Zuidoost	6	94	52	42	
V-beleid ²⁾	Noordwest	15	85	62	23	
	Zuidoost	25	75	64	11	
V-2025 ³⁾	Noordwest	65	35	30	5	
	Zuidoost	70	30	30	0	
V-2025+ ⁴⁾	Noordwest	75	25	25	0	
	Zuidoost	90	10	10	0	

¹⁾ Deze variant geeft de 'traditionele' situatie weer van de jaren negentig.

²⁾ Gebaseerd op het beleidsvoornemen dat 80 procent van de koeien weidegang krijgt.

³⁾ Gebaseerd op de voorspelde situatie in 2025 (Reijs et al., 2013).

⁴⁾ Variant met nog sterkere trend richting opstallen. Weiden is beperkt tot 6 uur per dag gedurende 120 dagen per jaar.

Variant V-trad weerspiegelt de 'traditionele' situatie in de jaren negentig voordat de trend naar meer opstallen inzette. Variant V-trad is geen toekomstscenario. Huidige ontwikkelingen in de melkveehouderij wijzen namelijk in de richting van verdergaande schaalvergroting en intensivering. Deze variant is dan ook alleen opgenomen om te laten zien wat het verschil is in emissie tussen de huidige toepassing van beweiding en de toepassing van beweiding in het verleden.

In variant V-beleid is het beleidsvoornemen van weidegang voor 80 procent van de koeien vertaald in weidegang voor 85 procent van de koeien in regio Noordwest en weidegang voor 75 procent van de koeien in regio Zuidoost. Het aandeel onbeperkt (dag en nacht) weiden is in beide regio's gelijk gehouden aan de situatie in 2013. De toename in weidegang ten opzichte van 2013 is dus geheel toegeschreven aan beperkt weiden.

Variante V-2025 en V-2025+ gaan uit van verdergaande schaalvergroting en intensivering. Op 1 april 2015 is het melkquotum dat sinds midden jaren tachtig de melkproductie begrenst afgeschaft. De verwachting is dat dit gepaard gaat met een toename van het aantal melkkoeien per bedrijf waarbij het toepassen van beweiding verder onder druk komt te staan.

Variante V-2025 gaat uit van de voorspelling van het LEI dat in 2025 gemiddeld twee derde van de koeien permanent op stal staat (Reijs et al., 2013). Verder is in de LEI voorspelling het aandeel onbeperkt weiden afgenomen tot ca. 3 procent. Deze voorspelling is gedifferentieerd naar regio: in Noordwest 65 procent permanent opstallen en 5 procent onbeperkt weiden en in Zuidoost 70 procent permanent opstallen en geen onbeperkte beweiding.

Het uitgangspunt van variant V-2025+ is een nog verdergaande verschuiving richting permanent opstallen. In deze variant komt onbeperkt weiden niet meer voor en bij beperkt weiden is het aantal uur weiden 6 uur per dag gedurende 120 dagen per jaar. Dit is de beweidingduur die melkveehouders moeten aanhouden om in aanmerking te komen voor een toeslag op de melkprijs.

De totale grasconsumptie is gelijk gehouden aan de uitgangssituatie van 2013 maar wel is de verhouding tussen vers gras en kuilgras aangepast aan de mate van beweiding.

Bij de doorrekening van de varianten is de hoeveelheid drijfmest van melkkoeien op bouwland gelijk gehouden om te voorkomen dat de totale bemesting van bouwland verandert. Andere bronnen van ammoniakemissie zoals toediening van kunstmest en andere organische meststoffen zijn eveneens gelijk gehouden aan de situatie van 2013.

2.4 Ammoniak

Ammoniak is een verzurende en vermestende stof die kan leiden tot te hoge nitraatgehaltes in grond- en oppervlaktewater.

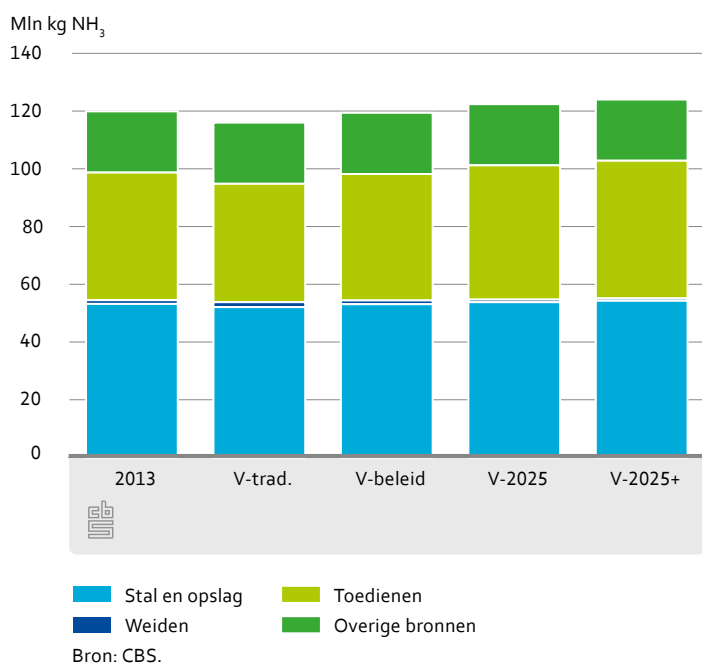
De emissiefactoren voor ammoniak verschillen aanzienlijk tussen in de stal geproduceerde mest en weidemest. Bij beweiding trekt urine snel in de bodem waardoor ammonium wordt geadsorbeerd aan bodemdeeltjes en minder snel zal vervluchtigen. Vermenging van urine en feces in de stal zorgt voor een relatief hoge emissie. Daarnaast zal de mest die in de stal terecht komt in de meeste gevallen worden uitgereden waarbij opnieuw ammoniakemissie optreedt.

Emissiefactoren worden uitgedrukt in procenten van de minerale stikstoffractie (Totaal Ammoniakaal Stikstof; TAN) in geproduceerde mest. De emissiefactor voor in de stalperiode (oktober–mei) geproduceerde dunne mest van melkkoeien in een gangbare ligboxenstal is in 2013 13,4 procent van de uitgescheiden minerale stikstof. Ongeveer een kwart van de rundveemest wordt uit de stalopslag overgebracht naar een mestopslag buiten de stal. Uit de mestopslag buiten de stal emitteert 1,7 procent van de opgeslagen minerale stikstof. De relatief lage emissiefactor hangt samen met de afdekking van mestopslagen. Een gering deel van de opgeslagen rundveemest in stal en buitenopslag wordt verwerkt door middel van export, maar het grootste deel wordt toegediend aan grasland of bouwland waarbij de emissiefactor afhankelijk is van de gebruikte techniek. Deze varieert voor grasland van 19 procent bij zodenbemesting tot 74 procent bij bovengronds verspreiden. Bij mestinjectie op bouwland emitteert 2 procent van de minerale stikstof en bij bovengronds toedienen 69 procent.

In 2013 is bijna 20 procent van de door melkkoeien uitgescheiden stikstof in de stal (minerale plus organische fractie) als ammoniak verloren gegaan door verliezen in de stal, tijdens opslag en bij toediening aan de bodem, tegen 2 procent verlies bij uitscheiding in de wei.

Figuur 2.4.1 toont de effecten van de verschillende situaties rond opstallen en beweiden van melkkoeien op de totale ammoniakemissie.

2.4.1 Effect van verschuivingen tussen opstallen en beweiden van melkkoeien op de ammoniakemissie



De trend naar vaker opstallen van melkkoeien zorgt voor toename van de ammoniakemissie. De ammoniakemissie in 2013 van 120 miljoen kg zou bij beweiding zoals die in de jaren negentig plaats vond 3,7 miljoen kg lager uitgevallen zijn.

Het beleidsvoornemen van weidegang voor 80 procent van de koeien (V-beleid) betekent een daling van de ammoniakemissie met 0,5 miljoen kg ten opzichte van het niveau van 2013. De voorspelde trend in opstallen en beweiden voor 2025 (V-2025; Reijs et al., 2013) zou betekenen dat de ammoniakemissie verder toeneemt met 2,6 miljoen kg. Bij een nog verdergaande ontwikkeling richting permanent opstallen en kortere weideperioden (V-2025+) komt hier nog eens 1,6 miljoen kg bij. Het totale verschil met de situatie van 2013 is dan 4,2 miljoen kg ammoniak.

2.5 Lachgas en methaan

Lachgas en methaan zijn beide broeikasgassen met een sterk opwarmend effect. Zo is methaan een 25 keer sterker broeikasgas dan kooldioxide en lachgas is zelfs 298 keer sterker.

Lachgas (N₂O)

Lachgas ontstaat als bijproduct van nitrificatie wanneer bij de omzetting van ammonium in nitraat onvoldoende zuurstof aanwezig is. Daarnaast kan lachgas ontstaan tijdens denitrificatie van nitraat onder zuurstofloze omstandigheden. Meer informatie over lachgasemissie uit beweid grasland met uitleg van stikstofprocessen in de bodem is te vinden in Oenema et al. (1997).

Emissie van lachgas uit de landbouw kan ontstaan als directe en als indirecte emissie. Bronnen van directe emissie zijn: mestopslag, toediening van meststoffen aan de bodem, beweiding, mineralisatie van organische bodems, gewasresten en graslandvernieuwing. Indirecte emissie vindt plaats als gevolg van atmosferische depositie en door uit- en afspoeling van stikstofverbindingen van landbouwbodems. Een overzicht van de emissiefactoren voor directe emissie uit rundveemest is weergegeven in tabel 2.5.1.

2.5.1 Emissiefactoren voor directe emissie van lachgas uit rundveemest

	Toedienen			
	Stal en opslag	Beweiden	emissiearm ¹⁾	bovengronds verspreiden
	% van de aanwezige stikstof			
Dunne mest	0,2	3,3	0,9	0,4
Vaste mest	0,5		0,9	0,4

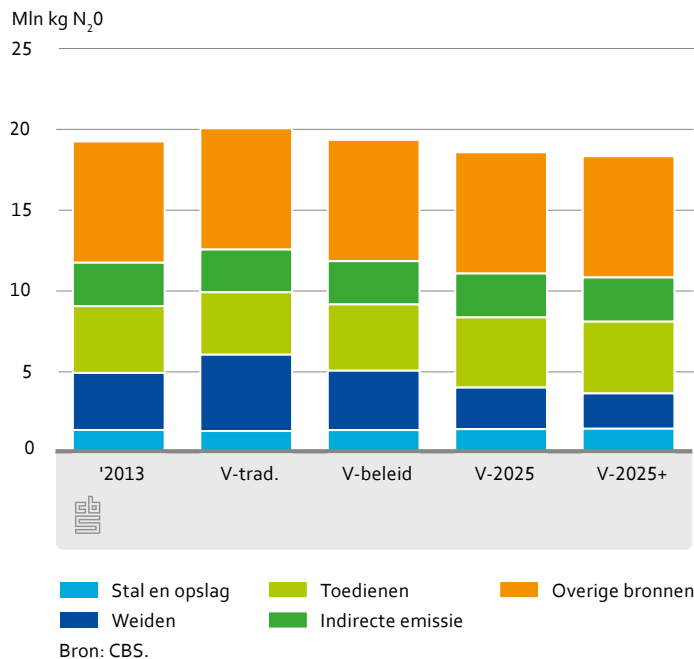
¹⁾ De term emissiearm heeft betrekking op de emissie van ammoniak.

Bij de opslag van met name dunne mest is de vorming van lachgas doorgaans beperkt vanwege het ontbreken van zuurstof. De hogere emissiefactor voor lachgas bij emissiearme toediening heeft te maken met de minder gunstige omstandigheden voor nitrificatie bij deze methode. De term 'emissiearm' heeft bij toediening van mest betrekking op de ammoniakemissie. De emissiefactor voor lachgas is bij beweiding fors hoger dan de emissiefactor bij mesttoediening (Vonk et al., 2015). Een verschuiving van beweiden naar opstallen van melkkoeien betekent dus een verlaging van de lachgasemissie.

Indirecte lachgasemissie kan optreden na depositie van ammoniak en stikstofoxide die eerder zijn ontstaan uit stallen en mestopslagen, tijdens beweiding en na toedienen van dierlijke mest. Een andere bron van indirecte emissie is denitrificatie van nitraat in grond- en oppervlaktewater na uit- en afspoeling van stikstofverbindingen van landbouwbodems. De emissiefactor voor indirecte emissie als gevolg van atmosferische depositie is 1 procent van de totale emissie van ammoniak en stikstofoxide uit stallen en mestopslagen, bij toediening van meststoffen aan de bodem en bij beweiding. De emissiefactor voor indirecte emissie na uit- en afspoeling is 0,75 procent van aan landbouwbodems toegediende stikstof vermenigvuldigd met een factor voor uit- en afspoeling.

In figuur 2.5.2 is te zien dat minder beweiden leidt tot een lagere lachgasemissie. De belangrijkste oorzaak hiervoor is de relatief hoge emissiefactor voor lachgas bij beweiden. Het beleidsvoornemen van weidegang voor 80 procent van de koeien levert een geringe toename (0,5 procent) van de emissie ten opzichte van 2013.

2.5.2 Effect van verschuivingen tussen opstallen en beweiden van melkkoeien op de emissie van lachgas uit de landbouw



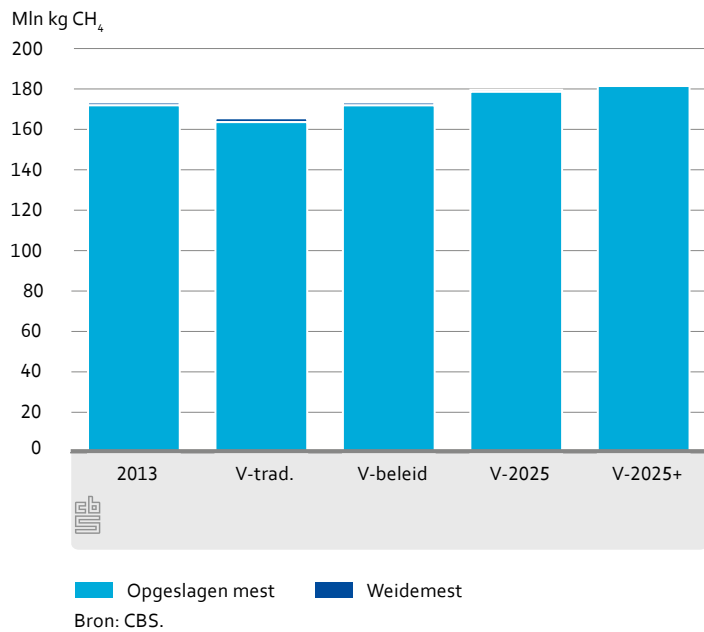
Methaan (CH₄)

Emissie van methaan wordt veroorzaakt door pens- en darmfermentatie en door afbraak van organische stof in geproduceerde mest. De emissiefactor voor methaan uit pens- en darmfermentatie van melkkoeien is afhankelijk van de samenstelling van het rantsoen (Van Bruggen et al., 2014 en Bannink en Dijkstra, 2015). Bij toe- of afname van beweiding zullen er verschuivingen optreden in het rantsoen. Aangezien de emissiefactoren voor pens- en darmfermentatie van melkkoeien niet binnen het rekenmodel worden berekend, blijft verandering van methaanemissie door pens- en darmfermentatie van melkkoeien buiten beschouwing.

De methaanemissie uit geproduceerde mest wordt berekend op basis van de uitscheiding aan organische stof in mest, het methaan producerend potentieel van mest in m³ CH₄ per kg organische stof en de methaanconversiefactor (MCF) als fractie van het methaan producerend potentieel die daadwerkelijk omgezet wordt in methaan. De MCF verschilt per type mest. Voor opgeslagen dunne mest is de factor 0,17, voor vaste mest 0,02 en voor weidemest 0,01. Dit betekent dat het voor de methaanemissie een groot verschil maakt hoeveel mest in de stal wordt geproduceerd.

Figuur 2.5.3 laat zien dat meer opstallen leidt tot meer methaanemissie uit dierlijke mest. Uitgedrukt in CO₂-equivalenten wordt de toename in lachgasemissie bij meer beweiding grotendeels gecompenseerd door de afname van methaanemissie uit opgeslagen mest. De verandering in CO₂-equivalenten is hooguit enkele tienden van procenten.

2.5.3 Effect van verschuivingen tussen opstallen en beweiden van melkkoeien op de emissie van methaan uit dierlijke mest



2.6 Conclusie

Door schaalvergroting en intensivering van de melkveehouderij is sinds de jaren negentig een forse verschuiving opgetreden van het weiden van melkkoeien naar opstallen. Het aandeel koeien dat het hele jaar op stal staat is in ruim tien jaar tijd toegenomen van 5 procent tot 30 procent. Deze forse verschuiving van weiden naar opstallen heeft ervoor gezorgd dat een deel van de mestproductie in de wei is verplaatst naar de stal. Of de mest in de wei of in de stal terechtkomt is van invloed op de omvang van de emissies van ammoniak, lachgas en methaan. Aan de hand van vier varianten van beweiden en opstallen zijn de effecten op emissies doorgerekend en vergeleken met de uitkomsten van 2013.

De emissie van ammoniak in 2013 (120 miljoen kg) zou bij beweiding zoals die in de jaren negentig plaatsvond 3,7 miljoen kg lager uitgevallen zijn. Het recent geformuleerde beleidsvoornemen van weidegang voor 80 procent van de koeien levert ten opzichte van de situatie van 2013 een reductie van de ammoniakemissie met 0,5 miljoen kg. De situatie rond beweiden en opstallen die in een studie van het LEI wordt voorspeld voor 2025 betekent een toename van 2,6 miljoen kg ten opzichte van 2013.

De emissiefactor van lachgas is bij beweiding fors hoger dan bij mesttoediening. Vaker opstallen van melkkoeien betekent dus een verlaging van de lachgasemissie. Als in 2013 in dezelfde mate werd beweid als eind jaren negentig zou de emissie van lachgas in de landbouw 0,8 miljoen kg (ruim 4 procent) hoger liggen en uitgekomen zijn op 20,1 miljoen kg. Het beleidsvoornemen van weidegang voor 80 procent van de koeien levert een geringe toename (0,5 procent) van de emissie ten opzichte van 2013. De situatie rond opstallen en beweiden die voor 2025 wordt voorspeld leidt tot een 3,5 procent lagere emissie van lachgas ten opzichte van 2013.

Voor de methaanemissie is het effect van meer of minder beweiden tegengesteld aan dat van lachgas. In 2013 bedroeg de methaanemissie uit mest 173 miljoen kg. Met de mate van beweiden en opstallen van eind jaren negentig zou de emissie 5 procent lager liggen en uitgekomen zijn op 165 miljoen kg. De voorspelde situatie voor 2025 betekent een toename met ruim 6 miljoen kg ten opzichte van 2013.

Meer beweiding heeft een positief effect als het gaat om het terugdringen van ammoniakemissie.

Uitgedrukt in CO₂-equivalenten wordt de toename in lachgasemissie bij meer beweiding grotendeels gecompenseerd door de afname van methaanemissie uit opgeslagen mest. De verandering in CO₂-equivalenten is hooguit enkele tienden van procenten. Hierbij moet wel een kanttekening worden geplaatst: meer of minder beweiden zal ook de samenstelling van het rantsoen beïnvloeden en daarmee ook de methaanemissie uit pens- en darmfermentatie.

Literatuur

CBS (2014), Bruggen, C. van, Dierlijke mest en mineralen 2013.

Duurzame zuivelketen (2015), website www.duurzamezuivelketen.nl.

Infomil (2015), website www.infomil.nl.

Reijs, J.W., Daatselaar, C.H.G., Helming, J.F.M., Jager, J. en Beldman, A.C.G. (2013), Grazing dairy cows in North-West Europe, Economic farm performance and future developments with emphasis on the Dutch situation, LEI Report 2013-001.

RIVM (2015), *Emissions of transboundary air pollutants in the Netherlands 1990–2013*, Informative Inventory Report 2015, RIVM Report 2014–0166.

Bannink A. en Dijkstra J. (2015), *Graskwaliteit beïnvloedt methaanuitstoot flink*, Veeteelt, maart 2015, p30–31.

Bruggen, C. van, Bannink A., Groenestein, C.M., Haan, B.J. de, Huijsmans, J.F.M., Luesink, H.H., Sluis, S.M. van der, Velthof, G.L. en Vonk, J. (2014), *Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012, Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA*, WOt-technical report 3.

Bruggen, C. van, Bannink, A., Groenestein, C.M., Huijsmans, J.F.M., Luesink, H.H., Sluis, S.M. van der, Velthof, G.L. en Vonk, J. (2015), *Emissies naar lucht uit de landbouw 1990–2013, Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA*, WOt-technical (in concept).

Oenema, O., Velthof G.L., Samulki, S. and Jarvis, S.C. (1997), *Nitrous oxide emissions from grazed grassland*, Soil Use and Management (1997) 13, 288–295.

Velthof, G.L., van Bruggen, C., Groenestein, C.M., de Haan, B.J., Hoogeveen, M.W. en Huijsmans, J.F.M. (2009), *Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland*, WOt-rapport 70.

Vonk, J. Bannink A., Bruggen, C. van, Groenestein, C.M., Huijsmans, J.F.M., Luesink, H.H., Sluis, S.M. van der, Velthof, G.L. en Vonk, J. (2015), *Emissies naar lucht uit de landbouw 1990–2013, Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijn stof met het model NEMA*, WOt-technical (in concept).

WUM (2010), Bruggen, C. van, Bode, M.J.C. de, Evers, A.G., Hoek, K.W. van der, Luesink, H.H. en Schijndel, M.W. van, *Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen, standaardcijfers 1990–2008*.

Medewerkers

Auteurs

C. van Bruggen

F. Faqiri

Met medewerking van

G. Velthof (Alterra – Wageningen UR)

Verklaring van tekens

.	Gegevens ontbreken
*	Voorlopig cijfer
**	Nader voorlopig cijfer
x	Geheim
–	Nihil
–	(Indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	Het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid
Niets (blank)	Een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2014–2015	2014 tot en met 2015
2014/2015	Het gemiddelde over de jaren 2014 tot en met 2015
2014/'15	Oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2014 en eindigend in 2015
2012/'13–2014/'15	Oogstjaar, boekjaar, enz., 2012/'13 tot en met 2014/'15

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag
www.cbs.nl

Prepress

Studio BCO, Den Haag

Ontwerp

Edenspiekermann

Inlichtingen

Tel. 088 570 70 70, fax 070 337 59 94
Via contactformulier: www.cbs.nl/infoservice

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2015.
Verveelvoudigen is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.