

Memo van de gedeputeerde

H.J. Grashoff

Gedeputeerde Natuur, Water en Milieu

Onderwerp

Rapport "Verkenning effect aanpassingen stallen van veehouderijen op emissies van broeikasgassen".

Geachte Statenleden,

Via deze memo wil ik u graag informeren over het rapport "Verkenning effect aanpassingen stallen van veehouderijen op emissies van broeikasgassen".

Aanleiding onderzoek

Op 21 december 2018 werd het ontwerp klimaatakkoord aangeboden aan de Tweede Kamer door de Minister van Economische zaken en Klimaat. In het kader daarvan wilde de vorige portefeuillehouder graag een beeld krijgen van de impact van de Versnelling Transitie Veehouderij op de emissies van broeikasgassen vanuit de veehouderij. Daartoe is door hem opdracht gegeven aan bureau Pouderoyen om een verkennend onderzoek uit te voeren.

Dit verkennend onderzoek heeft betrekking op de uitstoot van CO₂ en andere broeikasgassen, zijnde een neveneffect van de Versnelling Transitie Veehouderij en niet op de hoofddoelstelling daarvan, zijnde de beperking van stikstofuitstoot. De resultaten van het verkennend onderzoek zijn opgenomen in het rapport "Verkenning effect aanpassingen stallen van veehouderijen op emissies van broeikasgassen".

Resultaten onderzoek

1. *Het onderzoek laat zien dat de aangescherpte emissie-eisen voor ammoniak op korte termijn binnen de reguliere toegepaste stalsystemen leiden tot een beperkte reductie van broeikasgassen. Op langere termijn kan het gebruik van innovatieve stalsystemen het positieve effect vergroten.*

In de veehouderij ontstaan methaan en kooldioxide vooral in onbewerkt opgeslagen mest. Daarnaast ademen herkauwers methaan uit. Lachgas ontstaat vooral in akkers en grasland door teelt en bemesting. Luchtwassers verwijderen geen broeikasgassen uit de stallucht. De wijziging van de emissie-eisen uit de Verordening natuurbescherming heeft geleid tot druk om de stalsystemen aan te passen. Door innovatie in stalsystemen is er op middellange en lange termijn een afname te verwachten van de emissie van de broeikasgassen.

2. *Het effect van de Versnelling Transitie Veehouderij verandert in gunstige zin als de mest meteen wordt afgevoerd uit de stal en vergist wordt.*

Datum

30 augustus 2019

Documentnummer

4570582

Aan

Provinciale Staten van
Noord-Brabant

Kopie aan

/

Van

H.J. Grashoff

Telefoon

073-6812654

Email

hgrashoff@brabant.nl

Bijlage(n)

1

Wanneer mest zo snel mogelijk uit de stal wordt afgevoerd en vergist treedt een forse emissiereductie op van methaan en kooldioxide. Daar bovenop vervangt het zo gewonnen methaan (groen gas) fossiele brandstoffen. Het niet meer onbewerkt opslaan of aanwenden van mest sluit aan bij het mestbeleid zoals opgenomen in het maatregelenpakket Versnelling Transitie Veehouderij van 8 juli 2017. Hiermee liggen in de uitvoering van het mestbeleid van de provincie de belangrijkste mogelijkheden om de klimaatvoetafdruk (emissie van broeikasgassen) van de veehouderij zo klein mogelijk te maken.

Datum

30 augustus 2019

Stuknummer

4570582

3. De warme sanering varkenshouderij en de krimp in de melkveehouderij zorgen via een kleinere veestapel voor een verdere reductie van de emissie van broeikasgassen.

De introductie van fosfaatrechten, gecombineerd met een krimp in de melkveehouderij en de aangekondigde warme sanering varkenshouderij, hebben tot gevolg dat de hoeveelheid gehouden vee in Brabant afneemt en daarmee ook de emissies, ook van broeikasgassen.

Consequenties

De uitkomsten van het onderzoek hebben geen directe consequenties voor het Maatregelenpakket Transitie Veehouderij, wel geven zij een extra ondersteuning aan onze inzet op brongerichte aanpak van emissies. Ook ondersteunen zij onze inzet op het mestbeleid, gericht op een goede bewerking en benutting van mest in een landbouw die zijn kringlopen sluit.

Vervolg

GS betrekken deze informatie bij de verdere vormgeving van het veehouderij- en mestbeleid en van het klimaatbeleid voor de landbouw. Het betreft een verkennend onderzoek. Indien dat nodig is voor de verdere uitwerking van het beleid zullen GS vervolgonderzoek laten uitvoeren.

Met vriendelijke groet,

H.J. Grashoff



Rapportage

Verkenning effect aanpassingen stallen van
veehouderijen op emissies van broeikasgassen

Provincie Noord-Brabant

VERKENNING EFFECT AANPASSINGEN STALLEN VEEHOUDERIJEN OP EMISSIES VAN BROEIKASGASSEN

Provincie Noord-Brabant

Projectnummer : P197059

Opdrachtgever : Provincie Noord-Brabant

Opstellers : E. Coopmann, H. Ullenbroeck (Pouderoyen)
S. Bokma (WUR-ASG)
A. van de Sanden (Connecting Agri&Food)

Status : Definitief

Datum : 28 mei 2019



Pouderoyen Compagnons vormgeving van stad en land is een handelsnaam van Pouderoyen BV

St. Stevenskerkhof 2
6511 VZ NIJMEGEN
tel: 024-3224579
fax: 024-3241240
e-mail: info@pouderoyen.nl
www.pouderoyen.nl

IBAN NL29 RABO 0154 8198 75
KVK 14 06 66 14
BTW NL 8104.81.996 B01

INHOUD

BLZ

1. INLEIDING.....	3
1.1. Aanleiding	3
1.2. Vraagstelling	4
1.3. Werkwijze	4
1.4. Opbouw en inhoud rapportage	5
2. ONTWIKKELING EMISSIE VAN BROEIKASGASSEN	6
2.1. Landbouw in relatie tot andere bronnen	6
2.2. Veehouderij in relatie tot landbouw	9
2.2.1 Ontwikkelingen melkveehouderij.....	12
2.2.2 Ontwikkelingen varkenshouderij	13
2.2.3 Ontwikkelingen pluimveehouderij	15
2.2.4 Ontwikkelingen vleeskalverenhouderij	16
2.3. Emissies broeikasgassen door veehouderijen	16
2.4. Verwachte effecten ontwerp klimaatakkoord (OKA).....	17
3. RELATIE TUSSEN STALSYSTEMEN EN BROEIKASGASSEN	22
3.1. CO ₂	22
3.2. Methaan	23
3.3. Lachgas	25
3.4. Invloedsfactoren methaan en lachgas emissies.....	26
4. DE INVLOED VAN MANAGEMENT OP BROEIKASGASSEN	29
5. EFFECTEN AANSCHERPING VERORDENING NATUURBESCHERMING OP EMISSIES VAN BROEIKASGASSEN	32
5.1. Verordening natuurbescherming	32
5.2. Verwachte reactie van ondernemers die stallen moderniseren	34
5.3. Verwachte effecten: melkrundvee	35
5.4. Verwachte effecten: varkens	36
5.5. Verwachte effecten: pluimvee	38
5.6. Verwachte effecten: overige veehouderijen	41
6. CONCLUSIES EN SLOTOPMERKINGEN.....	42
7. LITERATUURLIJST.....	44

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding

Het rapport “Versnelling Transitie Veehouderij: effecten voor de natuur en het milieu” van Pouderoyen Compagnons gaat in op de verwachte effecten voor natuur en milieu van de destijds voorgenomen aanpassing van de Verordening Natuurbescherming van de provincie Noord-Brabant. Het rapport van juni 2017 is gebaseerd op een concept voorstel m.b.t. aanpassing van de provinciale regelgeving. GS hebben in juni 2017 en juli 2017 bijlage II van de Verordening natuurbescherming gewijzigd vastgesteld. De verordening is op 8 juli 2017 vastgesteld door Provinciale Staten.

In de in juli 2017 vastgestelde Verordening natuurbescherming zijn ook emissie-eisen voor de langere termijn geconcretiseerd (eisen vanaf 1 januari 2020, 2024 en 2028). Om een doorkijk te geven naar de te bereiken afname van de emissievracht en de depositie van stikstof door emissies uit stallen van Brabantse veehouderijen, is ook de ingeschatte afname van de depositie op basis van de eisen per 1 januari 2028 in het genoemde onderzoek in beeld gebracht. De effecten van de verwachte afname van depositie van stikstof op Natura2000-gebieden door een afname van de emissie van ammoniak uit stallen is gerelateerd aan de totale depositie. Dit is gedaan op basis van kentallen / andere onderzoeken en registraties over het relatieve aandeel van emissies uit de veehouderij in Noord-Brabant in de totale depositie.

Daarnaast is in het onderzoek uit juni 2017 ingegaan op de mogelijke effecten van de aanscherping van de Verordening natuurbescherming op de emissie en immissie (concentratie) van geur en fijn stof uit stallen van veehouderijen. Hierbij is gewerkt met een bandbreedte benadering (worst-case en best-case) omdat door veehouders binnen de gestelde emissiegrenswaarden m.b.t. de ammoniakemissie verschillende keuzen gemaakt kunnen worden die anders uitwerken voor de emissie van geur en fijn stof.

Er zijn nog veel kennisleemten wat betreft de relatie tussen stalsystemen, gehuisveste dieren en de emissies van broeikasgassen. Mogelijk is die relatie veel minder sterk dan bijvoorbeeld de relatie tussen type stalsysteem en de emissie van ammoniak, geur en fijn stof. Normen c.q. eisen met betrekking tot de emissies van broeikasgassen per dierplaats en/of stalsysteem ontbreken. Er zijn ook nog weinig tot geen technieken ontwikkeld om emissies van broeikasgassen te beperken. Daarmee is het dus lastig om een eenduidige relatie te leggen tussen eisen met betrekking tot ammoniakemissie per dierplaats en de emissie van broeikasgassen in relatie tot andere bronnen. Maar tegelijkertijd is de opgave en urgentie met betrekking tot de reductie van broeikasgassen en impact van deze doelstellingen op de emissies uit de veehouderij zeer groot. Naar aanleiding van het klimaatakkoord wil de provincie Noord-Brabant nagaan wat de impact is van de Versnelling Transitie Veehouderij op de emissie van broeikasgassen vanuit de veehouderij.

1.2. Vraagstelling

Pouderoyen Compagnons is gevraagd om de effecten van de aangescherpte Verordening natuurbescherming op de emissie van broeikasgassen uit stallen van veehouderijen in Noord-Brabant in beeld te brengen. Het gaat hierbij zowel om een inschatting van de effecten op de jaarlijkse totale emissies (uitgaande van de huidige eisen en de eisen per 2020, 2024 en 2028) en de vermindering van de emissievracht door de aanscherping van de Verordening natuurbescherming die betrekking heeft op de aanpassing van oude bestaande stalsystemen (ouder dan 15 of 20 jaar).

Om de effecten van aanscherping van de emissiegrenswaarden m.b.t. ammoniak uit nieuwe stallen en uit bestaande, verouderde stallen op de emissies van broeikasgassen aan te geven, is er behoefte aan inzicht in de relatie tussen ammoniakeisen voor stalsystemen en de emissie van broeikasgassen. Daarnaast dienen de resultaten gecombineerd te worden met gegevens over de relatieve bijdrage van de emissies uit stallen van veehouderijen in de totale emissie van broeikasgassen uit de veehouderij en ten opzichte van andere bronnen (in de landbouw en daarbuiten).

1.3. Werkwijze

Deze rapportage is opgesteld aan de hand van literatuuronderzoek, kennis en metingen van de WUR-ASG en Connecting Agri&Food en bewerking van de eerdere onderzoeksresultaten.

Om bestaande metingen, modellen en praktijkervaringen met betrekking tot de emissies van broeikasgassen uit stallen van veehouderijen te kunnen benutten is contact gezocht met Wageningen University & Research (WUR, onderdelen Animal Science Group en Environmental Research) en Connecting Agri&Food. Medewerkers van Connecting Agri&Food zijn betrokken bij de praktische inpasbaarheid van maatregelen die de uitstoot van CO-equivalenten vanuit de veehouderij verkleinen en hoe deze wel of niet beïnvloed kunnen worden (scheiden van mest en urine, korte en lange opslag van mest). De praktijkervaringen die zij hebben opgedaan zijn gebruikt t.b.v. deze rapportage. Voor wat betreft de WUR betreft het metingen van emissies uit stalsystemen en beoordelingen van perspectieven van stalmaatregelen voor de reductie van emissies (WUR-ASG).

1.4. Opbouw en inhoud rapportage

In dit rapport wordt achtereenvolgens ingegaan op:

1. De emissie van broeikasgassen uit respectievelijk de landbouw en de veehouderij in relatie tot andere bronnen in Nederland en geformuleerde klimaatopgaven.
2. De relatie tussen stalsystemen (huidige stalsystemen en innovaties) en de emissie van broeikasgassen uit veehouderijen.
3. De invloed van management van veehouderijbedrijven op emissies van broeikasgassen.
4. De relatie tussen eisen m.b.t. ammoniakgrenswaarden per dierplaats en de emissie van broeikasgassen uit stallen van veehouderij. Per sector (melkrundvee, varkens, pluimvee, overig) gaan we nader in op de verwachte samenhang tussen reductie van de ammoniakemissie op de reductie van de emissie van broeikasgassen.
5. Een inschatting van de eisen uit de Verordening natuurbescherming (reductiepercentage per dierplaats en het naar voren halen van de termijnen) op de emissies van broeikasgassen uit veehouderijen voor de verschillende sectoren.

Deze rapportage is basis van de volgende bronnen opgesteld:

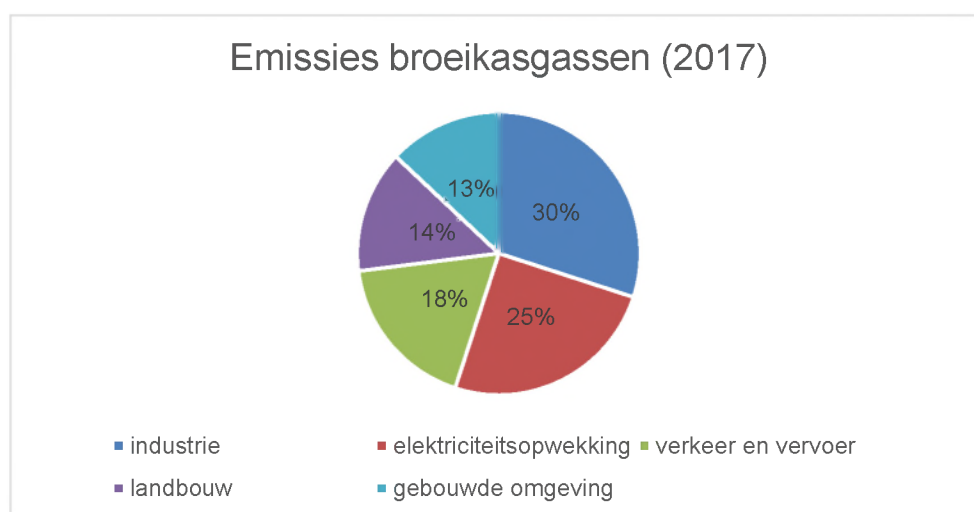
- Literatuuronderzoek.
- Bestaande registraties (o.a. landelijke emissieregistratie).
- Beschikbare metingen van emissies uit stallen (WUR Animal Science Group).
- De inbreng van kennis van Wageningen Livestock Research en Connecting Agri&Food inzake perspectieven van nieuwe stalsystemen voor reductie van de emissie van broeikasgassen uit stallen en mestopslagen.
- Kennis en het databestand dat eerder door Pouderoyen Compagnons is opgebouwd bij de uitvoering van het onderzoek in juni 2017 (vergunde stalsystemen, noodzakelijke aanpassingen stallen n.a.v. ammoniakeisen, leeftijd stalsystemen, omvang en structuur veehouderij).

2. ONTWIKKELING EMISSIE VAN BROEIKASGASSEN

2.1. Landbouw in relatie tot andere bronnen

De landbouw¹ neemt in 2017 ongeveer 14% van de emissies van broeikasgassen in Nederland voor haar rekening. Ter vergelijking: het aandeel van de industrie is 30%, van de sector elektriciteitsopwekking 25%, verkeer en vervoer neemt 18% voor haar rekening en de gebouwde omgeving 13%.

De totale broeikasgassen uitstoot uit de landbouw in Nederland bedraagt in 2017 ruimt 27 Mton CO₂ equivalenten per jaar. De totale broeikasgassen emissie door alle sectoren in Nederland bedraagt 194 Mton.



(www.emissieregistratie.nl)

Het aandeel landbouw in de totale CO₂-, CH₄- en N₂O- emissies in Nederland bedraagt:

- 5% van de totale CO₂ emissie.
- 75% van de totale CH₄ emissie.
- 74% van de totale N₂O emissie .

Het aandeel van de landbouw aan de totale CO₂ emissie is relatief beperkt en is afkomstig van:

- verbranding van fossiele brandstoffen (verwarming ed.).
- landgebruik en landgebruiksverandering.
- mobiele werktuigen (tractoren ed.).

Het aandeel van de landbouw in de totale emissies methaan en lachgas in Nederland is groot. Methaan wordt deels gevormd in de dieren ten gevolge van verteringsprocessen. Een ander deel ontstaat in de mestopslagen. Lachgas ontstaat vooral in de bodems van akkers en grasland als gevolg van teelt en bemesting.

¹ Emissies door veehouderij (dieren en mestopslagen), gewasteelt (door bemesting van landbouwbodems, zowel kunstmest als dierlijke mest), glastuinbouw (gasverbruik bij verwarming van kassen). *N.B.: emissies door kunstmestproductie en het elektraverbruik door landbouwbedrijven vallen niet onder de sector landbouw, aangezien de broeikasgasemissies vrijkomen bij de productie (=sector industrie) en bij opwekking in energiecentrales (=sector elektriciteitsopwekking).*

Om de invloed van de verschillende broeikasgassen te kunnen optellen, worden emissiecijfers omgerekend naar CO₂-equivalenten. De omrekening is gebaseerd op het 'Global Warming Potential' (GWP), dat is de mate waarin een gas bijdraagt aan het broeikaseffect.

Effecten broeikasgassen op klimaat worden uitgedrukt in CO₂-equivalenten

1 g koolstofdioxide (CO₂) = 1 g CO₂-equivalenten

1 g methaan (CH₄) = 25 g CO₂-equivalenten

1 g lachgas (N₂O) = 285 g CO₂-equivalenten

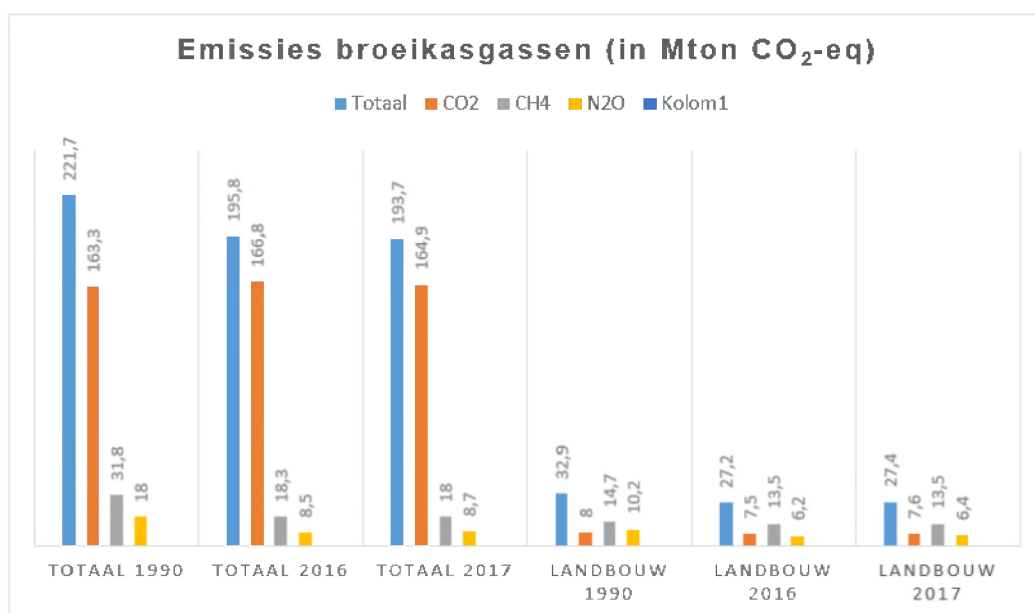
Ontwikkeling emissie broeikasgassen 1990-2017:

De totale emissie van broeikasgassen in Nederland is in 2017 ten opzichte van 2016 gedaald (1,1% afname). Ten opzichte van 1990 is de totale emissie 13% afgenomen.

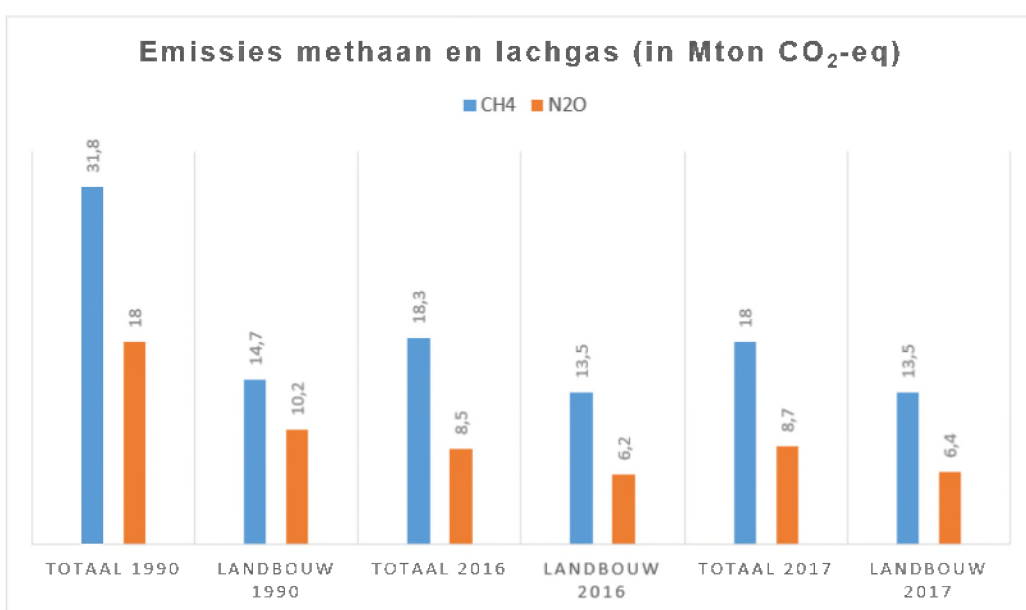
CO₂ (koolstofdioxide): De CO₂-emissie in 2017 in Nederland ligt ongeveer op het niveau van de emissie in 1990. De CO₂-emissie door de landbouw is in 2017 ten opzichte van 1990 0,4 Mton afgenomen (een afname van 5%). Ten opzichte van 2016 is de CO₂-emissie in 2017 0,1 Mton toegenomen.

CH₄ (methaan): In 2017 is ten opzichte van 1990 de emissie van methaan met 13,8 Mton (43%) gedaald. Deze daling is met name het gevolg van de afname in de sector industrie (een afname van 12,4 Mton). Daarnaast heeft ook een daling plaatsgevonden in de landbouwsector (afname van 1,2 Mton), met name door een afname van de dieren aantallen en minder gebruik van dierlijke mest. Na 2006 is de daling in de landbouwsector omgeslagen in een lichte stijging door met name een toename in dieren aantallen. De emissie van methaan is in 2017 in Nederland ten opzichte van 2016 iets afgenomen.

N₂O (lachgas): In 2017 is ten opzichte van 2016 de emissie van lachgas met 3% toegenomen. De emissie in 2017 is ten opzichte van 1990 met ongeveer 52% gedaald. De daling is met name behaald in de chemische industrie, opgevolgd door de landbouwsector. De daling in de landbouwsector is behaald door afname van dieren aantallen, minder gebruik van zowel kunstmest als dierlijke mest en een lagere N-emissie per dier door een lager N-gehalte in het voer. Na 2006 is de emissie in de landbouwsector omgeslagen in een lichte stijging door met name een toename in dieren aantallen.



Bron: www.emissieregistratie.nl, januari 2019



Bron: www.emissieregistratie.nl, januari 2019

Navolgend is voor de volledigheid de totale tabel met bijdragen van alle sectoren opgenomen. Voorgaande diagrammen zijn gebaseerd op de gegevens in deze tabel.

Broeikasgasemissies in Mton CO₂-eq van 1990 t/m 2017, vastgesteld in januari 2019
(zie verklaring ontwikkeling emissies)

Sectoren klimaatbeleid	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Electriciteitsopwekking								
CO ₂	39,5	47,6	48,2	51,9	51,8	53,1	51,9	48,3
CH ₄	0,04	0,06	0,07	0,10	0,11	0,08	0,09	0,08
N ₂ O	0,11	0,12	0,11	0,15	0,14	0,17	0,16	0,14
Totaal	39,6	47,8	48,4	52,1	52,0	53,3	52,2	48,5
Industrie (incl. AVI's, raffinaderijen, winningsbedrijven)								
CO ₂	54,9	50,6	50,4	50,7	49,7	48,5	49,1	50,4
CH ₄	16,3	14,6	10,9	7,5	5,7	4,4	4,2	3,9
N ₂ O	7,3	7,4	7,2	7,0	1,8	1,9	1,8	1,8
F-gassen	8,5	10,1	6,8	2,0	2,7	1,6	1,7	1,6
Totaal	87,0	82,7	75,3	67,3	60,0	56,4	56,7	57,7
Gebouwde omgeving								
CO ₂	29,1	32,2	28,8	28,6	33,1	23,9	24,3	24,0
CH ₄	0,6	0,7	0,7	0,6	0,7	0,5	0,5	0,5
N ₂ O	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Totaal	29,9	33,2	29,7	29,3	33,9	24,5	24,9	24,6
Verkeer en vervoer								
CO ₂	31,9	34,9	37,5	39,2	38,3	33,9	34,0	34,6
CH ₄	0,21	0,15	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07
N ₂ O	0,13	0,28	0,31	0,28	0,29	0,27	0,26	0,27
F-gassen	0,00	0,01	0,12	0,31	0,42	0,46	0,47	0,47
Totaal	32,3	35,3	38,0	39,9	39,1	34,7	34,8	35,5
Landbouw								
CO ₂	8,0	8,4	7,6	7,6	9,7	7,5	7,5	7,6
CH ₄	14,7	14,2	12,5	11,5	12,9	13,2	13,5	13,5
N ₂ O	10,2	10,1	8,3	7,0	6,2	6,3	6,2	6,4
Totaal	32,9	32,7	28,5	26,1	28,8	27,0	27,2	27,4
Totaal								
CO ₂	163,3	173,7	172,5	178,0	182,6	166,9	166,8	164,9
CH ₄	31,8	29,7	24,3	19,9	19,4	18,2	18,3	18,0
N ₂ O	18,0	18,2	16,2	14,6	8,6	8,8	8,5	8,7
F-gassen	8,5	10,1	6,9	2,3	3,1	2,1	2,2	2,0
Totaal	221,7	231,7	219,8	214,7	213,8	196,0	195,8	193,7

Bron: www.emissieregistratie.nl, januari 2019

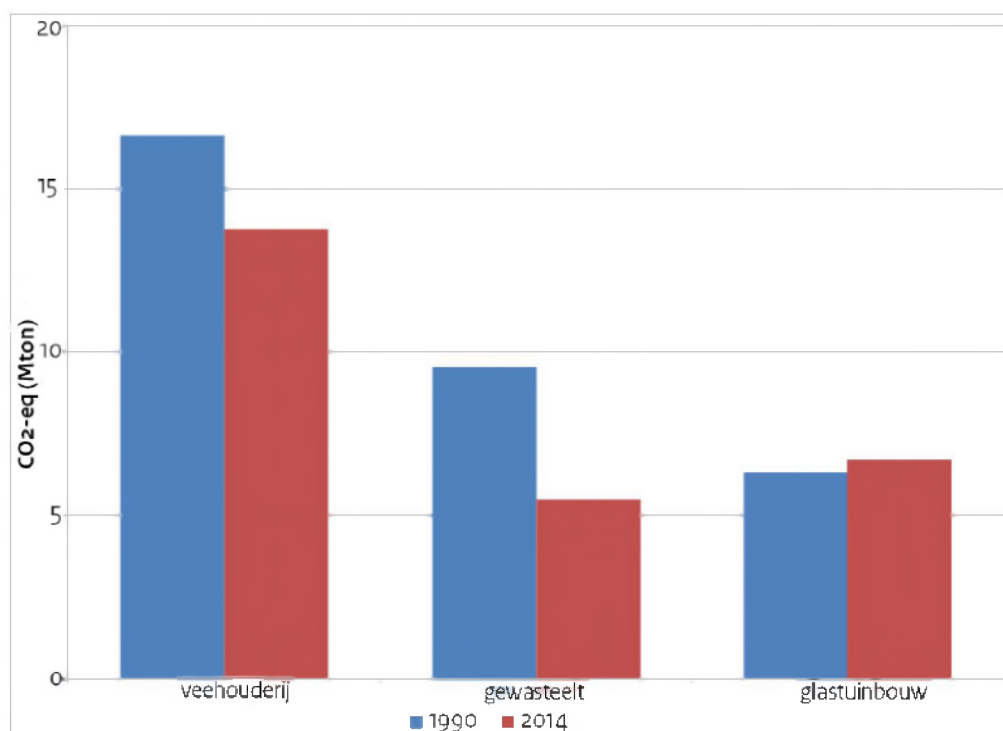
2.2. Veehouderij in relatie tot landbouw

De emissie van broeikasgassen uit de Nederlandse landbouw is grofweg afkomstig van:

1. ca. 50% vanwege emissies uit de veehouderij (dieren en mestopslagen)
2. ca. 25% is afkomstig van gewasteelt (door bemesting van landbouwbodems)
3. ca. 25% uit de glastuinbouw (gasverbruik bij verwarming van kassen)

In navolgende grafiek is voor deze drie groepen het verschil tussen 1990 en 2014 weergegeven. De emissies van zowel de veehouderij als de gewasteelt zijn aanmerkelijk gedaald in de periode 1990-2014. De emissie vanuit de glastuinbouw is licht gestegen.

De energie gerelateerde emissies zijn toegerekend aan de landbouwsector als de emissies vrijkomen op agrarische bedrijven, zoals de emissies ten gevolge van het verbruik van de brandstoffen aardgas en diesel op de agrarische bedrijven. De emissies gekoppeld aan elektraverbruik zijn niet toegeschreven aan de landbouw, aangezien de emissies vrijkomen in energiecentrales en aan die sector zijn toegerekend.



*Figuur: Verdeling broeikasgasemissies Nederlandse landbouw
(bron: De Nederlandse landbouw en het klimaat, 2016, RVO)*

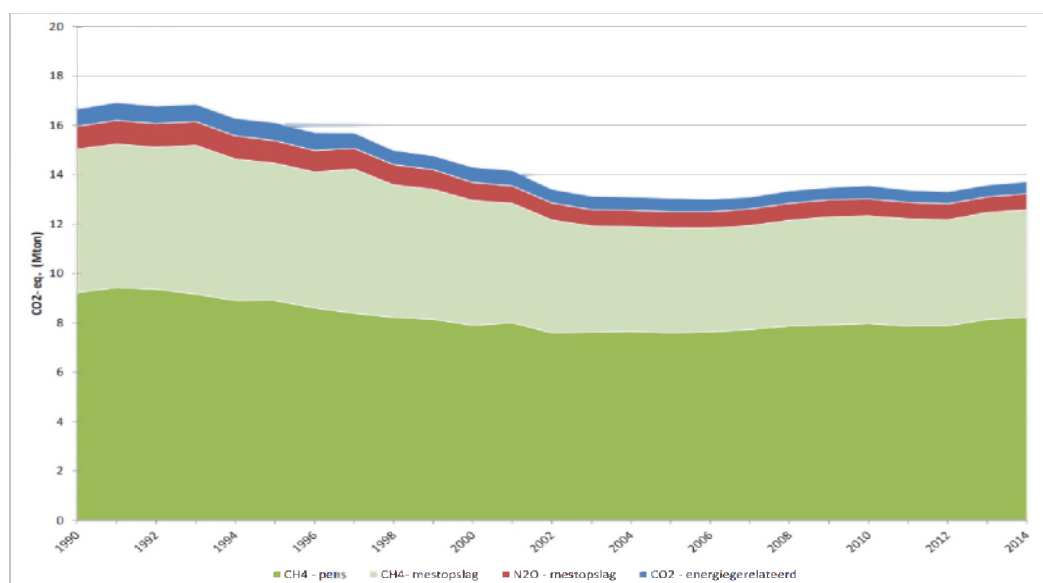
Aandeel van de verschillende sectoren binnen de veehouderij

De broeikasgasemissies uit de Nederlandse veehouderij komt voor een groot deel (ca. 70%) uit de rundveehouderij en voor ca. 20% uit de varkenshouderij. De resterende 10% komt uit de overige veehouderijsectoren.

Volgens het CBS wordt ongeveer 14% van de Nederlandse melk- en kalfkoeien en 48% van de Nederlandse varkens in de provincie Noord-Brabant gehouden. Dit betekent dat de Brabantse melkkoeien en de Brabantse varkens beiden een aandeel van ongeveer 10% hebben in de broeikasgasemissies van de Nederlandse veehouderij.

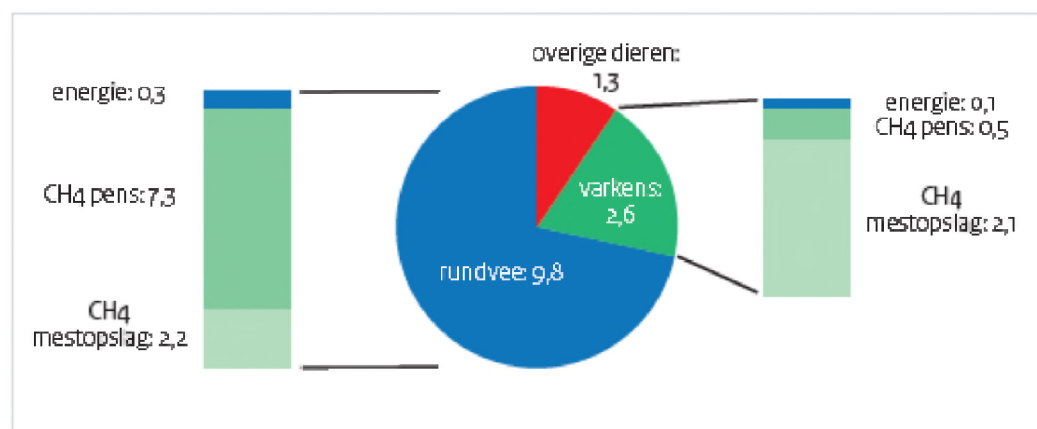
Aangezien de totale broeikasgassen uitstoot uit de landbouw in Nederland in 2017 ruim 27 Mton CO₂ equivalenten per jaar bedraagt is circa 13,5 Mton CO₂ equivalenten per jaar afkomstig van de Nederlandse veehouderij. Hiervan is ongeveer 2,7 Mton CO₂ equivalenten afkomstig van de Brabantse veehouderij. De Brabantse veehouderij draagt ongeveer 10% bij aan de nationale broeikasgassenuitstoot van de landbouw.

CO₂ en N₂O dragen ieder ca. 5% bij aan de totale broeikasgassen emissie van de veehouderij. Methaan uit de pens van de koe en uit mestopslag is voor ca. 90% verantwoordelijk voor de broeikasgassenemissie uit de veehouderij.



*Figuur: Opbouw emissie broeikasgassen uit de veehouderij
(Bron: De Nederlandse Landbouw en het klimaat, 2016, RVO)*

In navolgend figuur is (voor het jaar 2014) de verdeling van emissies per diersoort weergegeven. Rundvee en varkens hebben het grootste aandeel.



*Figuur: Onderverdeling broeikasgassen emissies per diersoort in Mton CO₂-eq. in 2014
(Bron: De Nederlandse Landbouw en het klimaat, 2016, RVO)*

Ontwikkelingen binnen de sector veehouderij

De daling in de emissies van CH₄ en N₂O binnen de veehouderijsector heeft vooral plaatsgevonden aan het eind van de vorige eeuw en was een neveneffect van het mestbeleid en van het EU-beleid voor melkquota. De melkquota hebben tot 2007 geleid tot een daling van het aantal melkkoeien (door productiviteitsstijging) en daarmee een daling van de methaanemissies. Het mestbeleid heeft gezorgd voor het terugdringen van bemesting met stikstof hetgeen resulteerde in een afname van de lachgasemissies. Oorzaak van de stijging in broeikasgassen emissies vanaf 2007 is de toename van de melkveestapel door de verruiming en uiteindelijke afschaffing in 2015 van de melkquota. Vanaf 2017 is deze stijging weer tot stilstand gebracht door de invoering van een fosfaatreductiepakket voor de melkveehouderij en invoering van fosfaatrechten.

De begrenzing van het aantal varkens en kippen binnen het mestbeleid (via dierrechten) heeft een stijging van de broeikasgassen emissies binnen deze sectoren voorkomen. *(Balans van de leefomgeving 2018; Broeikasgasemissies landbouw (excl. glastuinbouw) 2020, Planbureau voor de Leefomgeving).*

Verwachte ontwikkeling emissie broeikasgassen door veehouderij 2013-2030:

De totale methaanemissie door veehouderij neemt volgens ramingen van het PBL in de periode 2013 tot 2030 toe met 6%; van 499 miljoen kg CH₄ in 2013 tot 528 miljoen kg CH₄ in 2030, waarbij zowel de methaanemissies door pensfermentatie (+30 miljoen kg) als die uit mest (+14 miljoen kg) toenemen. De methaanemissie door 'overig rundvee' neemt af (dieraantallen nemen af), terwijl de methaanemissie van andere diercategorieën ongeveer gelijk blijft. *(Referentieraming emissies uit de lucht uit de landbouw tot 2030, PBL 2016). Note: PBL is in deze referentieramingen uitgegaan van een gelijkblijvend aantal melkkoeien en een toename van de melkproductie per koe. In deze raming is nog geen rekening gehouden met de effecten van de invoering van fosfaatrechten, naar verwachting een afname van het aantal melkkoeien. De stijging in methaanemissies zal dan ook kleiner zijn dan in deze raming is aangehouden. Actuele ramingen zijn (nog) niet voorhanden.*

Navolgend wordt voor de verschillende veehouderijsectoren nader ingegaan op de ontwikkelingen die van invloed zijn geweest op de uitstoot van broeikasgassen. Ontwikkelingen en effecten op ketenniveau worden buiten beschouwing gelaten.

2.2.1 Ontwikkelingen melkveehouderij

De volgende ontwikkelingen zijn van invloed geweest op de daling van zowel de uitstoot van broeikasgassen als het fossiel energiegebruik per eenheid verwerkte melk:

- Daling van het kunstmestgebruik voor teelt van ruwvoer op het melkveebedrijf.
- Daling van het mengvoergebruik per geproduceerde kg melk.

Specifieke ontwikkelingen die tot een verdere verlaging van de uitstoot van broeikasgassen per eenheid melk hebben geleid, zijn:

- Een gestegen melkproductie per koe waardoor de methaanemissie uit de pens per koe weliswaar licht stijgt, maar per kg melk daalt.
- Daling van de emissies uit de stal en mestopslag (CH₄ en N₂O). Dit komt doordat de excretie per kg melk is afgenomen, door toenemende melkproductie per koe (en dus niet door toepassing van andere stalsystemen).
- De directe emissie van N₂O is door de gewijzigde aanwending van mest licht toegenomen. Dit komt dat bij het onderwerken van mest meer N₂O vrijkomt.

(Fossiel energiegebruik en broeikasgasemissie in de zuivelketen 1990-2012, Blonk, feb 2014).

De melkveehouderijsector werkt aan een ketenaanpak, waarbij op bedrijfsniveau de klimaatprestatie berekend wordt met als doelstelling 0,8 Mton CO₂-eq aan methaan te reduceren via benutting van diverse technieken. De Duurzame Zuivelketen streeft naar 20% reductie van broeikasgassen in 2020. De broeikasgassen methaan en lachgas ontstaan door natuurlijke processen, waardoor een vergaande reductie moeilijk te behalen is. Er wordt ingezet op het optimaal benutten van mineralen zodat de uitstoot van broeikasgassen wordt gereduceerd door betere voerefficiëntie, levensduur van koeien verlengen, meer blijvend grasland met meer klaver en minder kunstmestgebruik.

In Nederland is de gemiddelde broeikasgasemissie per kg melk gedaald van 1,18 CO₂-equivalenten per kg melk in 2011 naar 1,15 CO₂-equivalenten per kg melk in 2016. De totale broeikasgasemissie in 2016 is ten opzichte van de nulmeting in 2011 toegenomen met 16,3%. Deze stijging is geheel toe te schrijven aan de groei van de veestapel.

(Factsheet Broeikasgassen in de Nederlandse melkveehouderij, NZO april 2018). Note: Vanaf 2017 is deze stijging weer tot stilstand gebracht door de invoering van een fosfaatreductiepakket voor de melkveehouderij en invoering van fosfaatrechten.

In de periode tot 2030 worden onder meer de volgende brongerichte innovatiesporen tot uitrol gebracht:

- voeradditieven, aanpassen krachtvoersamenstelling en verhogen van voerefficiëntie om methaan uitstoot door koeien te verlagen;
- ontwikkeling van integraal duurzame en emissiearme stal- en houderijsystemen, waarbij mest snel uit de stal wordt afgevoerd, met evt. scheiding mest/urine bij de bron, mestkoeling.

(Bijdrage van de Sectortafel Landbouw en Landgebruik aan het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, juli 2018)

2.2.2 Ontwikkelingen varkenshouderij

Specifieke ontwikkelingen die tot een verlaging van de uitstoot van broeikasgassen per eenheid varkensvlees hebben geleid, zijn:

- Daling van de emissies uit de stal en mestopslag (CH₄ en N₂O). Dit komt doordat de excretie per eenheid vlees is afgenomen (en niet door toepassing van andere stalsystemen). Per dierplaats blijft de hoeveelheid mest constant, maar per dierplaats is de productie van vlees per jaar groter (efficiënter produceren).
- De directe emissie van N₂O is door de gewijzigde aanwending van mest licht toegenomen. Dit komt doordat bij het onderwerken van mest meer N₂O vrijkomt.

Vleesvarkenshouderij

De ontwikkelingen die van invloed zijn op de daling van zowel de uitstoot van broeikasgassen als het fossiel energiegebruik per eenheid vlees, zijn:

- Energiebesparing in stallen: met name verlaging van gasverbruik. De laatste jaren stijgt het elektriciteitsgebruik per dierplaats door gebruik van luchtwassers.
- Daling van voerverbruik per geproduceerd vleesvarken.

Specifieke ontwikkelingen in relatie tot broeikasgassen per eenheid vlees, zijn:

- Vermindering van de mestproductie per dierplaats (door efficiëntere productie).
- Toename van methaanemissie uit stallen (langdurige mestopslag in stallen met diepe mestputten).
- Toename van lachgasemissie door aanwending van mest.

In zijn geheel is de uitstoot van broeikasgassen per vleesvarkensplaats ongeveer gelijk gebleven. Door een grotere productie per vleesvarkensplaats (groei per dag is toegenomen) is de uitstoot vanuit de vleesvarkenshouderij per eenheid vlees gedaald.

Zeugenhouderij

De volgende ontwikkelingen zijn van invloed geweest op de daling van zowel de uitstoot van broeikasgassen als het fossiel energiegebruik per geproduceerde big:

- Toename van de productie van het aantal biggen per zeug. Deze toename leidt er toe dat input efficiënter wordt benut.
- Daling van het aardgasverbruik van stallen (door isolatie en schaalvergroting).
- Daling van voerverbruik per geproduceerde big.
- Daling van het dieselverbruik voor transport per geproduceerde big.

Specifieke ontwikkelingen die tot een verdere verlaging van de uitstoot van broeikasgassen per eenheid vlees hebben geleid, zijn:

- Daling van de emissies uit de stal en mestopslag (lachgas en methaan). Dit komt doordat de excretie per geproduceerde big is afgenomen (en niet door andere stalsystemen). Per zeugenplaats blijft de hoeveelheid mest constant, maar per zeugenplaats is de productie groter.
- De uitstoot van broeikasgassen (directe emissie van lachgas) is door de gewijzigde aanwending van mest licht toegenomen. Dit komt dat bij het onderwerken van mest meer lachgas vrijkomt.

(Fossiel energiegebruik en broeikasgasemissie in de varkensvleesketen 1990-2012, Blonk Consultants, feb 2014).

Effecten warme sanering varkenshouderij

De warme sanering van varkenshouderij zal directe klimaatwinst opleveren door het beëindigen van varkensbedrijven en het opkopen en doorhalen van varkensrechten. De afname in varkensrechten in Brabant door de warme sanering wordt geschat op circa 7,5% (landelijk verwacht de PBL een afname van 5%). Bedrijven die deelnemen aan de stoppersregeling in het kader van het Besluit emissiearme huisvesting (Actieplan ammoniak en veehouderij) kunnen niet mee doen aan de warme sanering, dus deze varkensrechten worden niet uit de markt gehaald. Een deel van deze varkensrechten zal buiten de provincie Noord-Brabant terecht komen. In ieder geval zullen de varkens per saldo in emissiearmere stallen gehouden gaan worden (zie ook de toelichting in paragraaf 2.4 inzake het ontwerp klimaatakkoord).

Naast de warme sanering varkenshouderij wordt ingezet op innovaties en investeringen in nieuwe integraal duurzame en emissiearme stalsystemen waarmee brongericht schadelijke emissies uit stallen (methaan, ammoniak, geur, fijnstof) integraal en preventief worden voorkomen. Dit is onder andere mogelijk door een regelmatige afvoer van mest uit de stal en het scheiden van mest en urine bij de bron, waarna verse mest direct op locatie of elders in regionale clusters wordt bewerkt.

De coalitie Vitalisering Varkenshouderij neemt het initiatief voor een meerjarig innovatie- en versnellingsprogramma 'Stal van de Toekomst' voor de brongerichte verduurzaming van bestaande en nieuwe varkensstallen, waarbij reductie van de methaanuitstoot een belangrijke randvoorwaarde is. *(Bijdrage van de Sectortafel Landbouw en Landgebruik aan het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, juli 2018)*

2.2.3 Ontwikkelingen pluimveehouderij

De grootste klimaatimpact van de pluimveehouderij loopt via het voerspoor: een andere keuze van grondstoffen, het behalen van een gunstiger voerconversie en de toevoeging van additieven zijn maatregelen om de emissie van broeikasgassen te verminderen.

(Bijdrage van de Sectortafel Landbouw en Landgebruik aan het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, juli 2018)

Vleespluimvee

Bij de productie van eendagskuikens zijn de volgende ontwikkelingen van invloed geweest op de daling van de uitstoot van broeikasgassen en het fossiel energiegebruik per eenheid vlees:

- De toename van de hoeveelheid vlees per geslachte kip. Hierdoor zijn per ton vlees minder eendagskuikens nodig.
- Daling van het aardgasverbruik in de stallen (isolatie). Het elektriciteitsgebruik is per hen gestegen, maar door de hogere eiproduktie per hen en het verminderde gebruik van eendagskuikens per ton vlees is het elektriciteitsverbruik per eenheid vlees in deze schakel gedaald.
- Het voerverbruik voor de ouderdieren is licht gestegen, maar ook het aantal geproduceerde broedeieren is gestegen, waardoor per geproduceerd eendagskuiken het voerverbruik daalt.

In vergelijking tot de productie van eendagskuikens vertoont de vleeskuikenhouderij een sterke daling van het fossiel energiegebruik. De ontwikkelingen die van invloed zijn op de daling van de uitstoot van broeikasgassen en het fossiel energiegebruik per eenheid vlees, zijn:

- Energiebesparing in stallen: daling van het gasverbruik. Ook het elektriciteitsverbruik per dierplaats is gedaald, maar deze is minder sterk dan de daling in gasverbruik.
- De toename van de hoeveelheid vlees per geslacht vleeskuiken.
- Daling van het voerverbruik per kg geproduceerd vleeskuiken.

Specifieke ontwikkelingen die in de vleeskuikensector tot een verdere verlaging van de uitstoot van broeikasgassen per eenheid vlees hebben geleid, zijn:

- Daling van de emissies uit de stal en bij mestaanwending (lachgas en methaan). Dit komt vooral doordat de N-excretie per eenheid vlees is afgenomen.
- Minder aanwending van mest op het land vanwege mestverbranding.

(Fossiel energiegebruik en broeikasgasemissie in de vleeskuikenketen 1990-2012, Blonk Consultants, feb 2014).

Legpluimvee

De directe broeikasgasemissies vanuit de legpluimveehouderij bestaan uit emissies van CO₂ wegens het verbruik van elektriciteit en van N₂O en CH₄ uit stal, uitloop en mestopslag op het bedrijf. Indirecte broeikasgassen emissies zijn vanwege mengvoer, leghennen opfok en transport. Circa 60-70% van de pluimveebedrijven heeft (vanwege het verbod op de legbatterij in 2012) al geïnvesteerd in emissiearme stalsystemen. Deze stalsystemen zijn over het algemeen nog geen 15 jaar oud. Op de meeste legbedrijven wordt grondhuisvesting of volièrehuisvesting met mestdroging toegepast.

Legpluimveebedrijven die stallen moeten aanpassen kiezen voor droogtunnels of warmtewisselaars. Dit zijn systemen die gericht zijn op het drooghouden van de stal en droging van mest en reduceren ook de methaanemissies. Luchtwassers worden in de legpluimveesector nauwelijks toegepast, aangezien het aanwezige stof de werking van de luchtwassers nadelig beïnvloedt.

2.2.4 Ontwikkelingen vleeskalverenhoudery

De ontwikkelingen die van invloed zijn op de daling van zowel de uitstoot van broeikasgassen als het fossiel energiegebruik in de vleeskalverhouderij:

- Verlaging van het gasverbruik. Het elektriciteitsverbruik is licht gestegen. Dit komt onder meer doordat de hoeveelheid kalvermelk dat verwarmd wordt is afgenomen.
- Bij de productie van nuchtere kalveren speelt de toename van het vlees per geslacht kalf per ton vlees een belangrijke rol bij de dalende milieu-impact. Hierdoor zijn er minder kalveren nodig per eenheid vlees.

De uitstoot van broeikasgassen is licht gedaald. Specifieke ontwikkelingen die een relatie hebben met de uitstoot van broeikasgassen (naast bovengenoemde ontwikkelingen) zijn:

- Vermindering van de mestproductie per dierplaats (N-excretie per eenheid kalf is verminderd), waardoor methaan- en lachgasemissie uit de stal en de mest daalt.
- De emissies door pensfermentatie in de vleeskalverhouderij zijn licht gestegen, door het gebruik van ruwvoer in het menu.

(Fossiel energiegebruik en broeikasgasemissie in de kalfsvleesketen 1990-2012, *Blonk Consultants*, feb 2014).

2.3. Emissies broeikasgassen door veehouderijen

In navolgende tabel wordt inzicht gegeven in methaan en lachgas emissies uit stallen en mestopslag, gebaseerd op vergunde dierplaatsen en stalsystemen in 2016 en (afgeleide) emissiefactoren uit Rapport 496 WUR (*Mosquera en Hol, WUR rapport 496, 2012*).

Resultaten van brede meetprogramma's naar emissies van broeikasgassen uit stallen zijn nog niet beschikbaar.

Type	Methaan CO2 equivalent	Lachgas CO2 equivalent	Totaal vergund CO2 equivalent	Aandeel vergund	Bezetting	Emissie Gecorrigeerd	Aandeel Gecorrigeerd
Melkrundvee	1743905	37240	1781146	43%	60%	1068687	39%
Vleeskalveren	228860	5439	234255	6%	60%	140579	5%
Geiten	25499	45275	70775	2%	75%	53081	2%
Varkens	1755170	36610	1791780	44%	75%	1343835	49%
Kippen	20302	126064	146366	4%	76%	111238	4%
Totaal (incl. overig)	3814332	290477	4104809 (4,1 Mton)	100%	67%	2747747 (2,75 Mton)	100%

Tabel: Emissies broeikasgassen uit stallen en mestopslag (vergund in 2016 en gecorrigeerd voor bezetting vergunde dierplaatsen)

Varkens- en melkrundveebedrijven zijn maatgevend voor de emissies van methaan en lachgas uit stallen en mestopslagen. Inschatting van de totale broeikasgassen emissies uit stallen en mestopslagen in Noord-Brabant ligt tussen 2,0 en 2,75 Mton CO₂ equivalenten per jaar. De ruime bandbreedte is vanwege het grote verschil van emissies tussen jonge mest en oude mest. Bij berekening van de emissies voor varkens is uitgegaan van oude mest (mestput in de stal of mestopslag bij de stal).

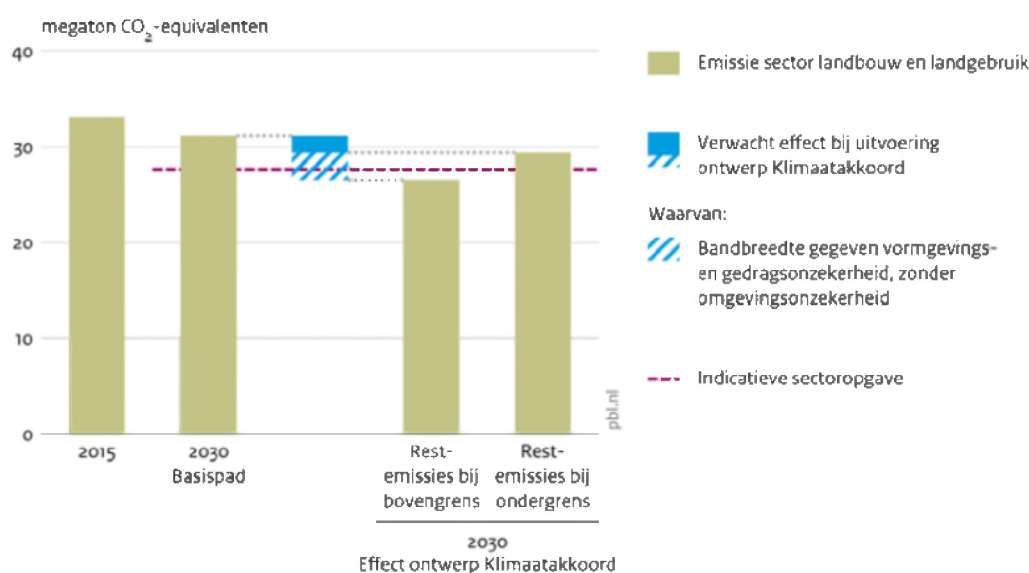
Bij opslag van alleen jonge mest zijn de emissies een stuk lager. Dit scheelt in Brabant circa 0,7 Mton CO₂ equivalenten. In het transitiebeleid van de provincie Noord-Brabant staat de ambitie om drijfmest zo snel mogelijk af te voeren en bij voorkeur direct te vergisten. Dit in plaats van (langdurige) opslag van onbewerkt drijfmest. Mestvergisting kan op regionaal niveau plaatsvinden, maar mest kan ook lokaal of op bedrijfsniveau vergist worden. Zie verder hoofdstuk 6.

2.4. Verwachte effecten ontwerp klimaatakkoord (OKA)

Binnen de sector landbouw en landgebruik zijn in het OKA drie clusters onderscheiden:

- methaanreductie (melkveehouderij en varkenshouderij en overig, waaronder reductie lachgas)
- landgebruik (bos en natuur, veenweide en landbouwbodems)
- glastuinbouw.

De reductieopgave voor de sector landbouw en landgebruik bedraagt 3,5 Mton CO₂-equivalenten ten opzichte van het zogenaamde Basispad (autonome ontwikkeling). Met de voorgestelde maatregelen en instrumenten kan volgens het PBL een emissiereductie van 1,8 – 4,6 Mton CO₂-equivalenten worden bereikt.



Bron: Effecten ontwerp klimaatakkoord, 13 maart 2019, PBL

Cluster	Emissiereductie [Mton/jaar]
Methaanreductie	0,7 – 1,8
<i>Varkenshouderij</i>	<i>0,4 – 0,7</i>
<i>Melkveehouderij</i>	<i>0,3 – 0,9</i>
<i>Overig ^a</i>	<i>0,04 – 0,1</i>
Landgebruik	0,3 – 1,0
<i>Bomen, bos en natuur</i>	<i>0,2 – 0,8</i>
<i>Veenweiden</i>	<i>0,1 – 0,2</i>
<i>Landbouwbodems</i>	<i>Niet nader te bepalen</i>
Glastuinbouw	0,8 – 1,9
Totaal	1,8 – 4,6

^a Overige maatregelen in de landbouw waaronder lachgasreductie

Bron: Effecten ontwerp klimaatakkoord, 13 maart 2019, PBL

Het totale verwachte effect van de methaanuitstoot reducerende maatregelen bedraagt 0,7 -1,8 Mton CO₂-equivalenten, waarmee de indicatieve subdoelstelling uit het Regeerakkoord van 1 Mton CO₂-equivalenten voor deze cluster volgens het PBL binnen bereik is.

Het OKA beschrijft vier emissiereductiemaatregelen voor de varkenshouderij en zeven emissiereductiemaatregelen voor de melkveehouderij:

Maatregelen varkenshouderij (0,4 – 0,7 Mton reductie):

- Het voerspoor gaat ervan uit dat er meer reststromen uit de voedingsmiddelenindustrie worden ingezet waardoor er minder voer wordt geïmporteerd. Dit laatste leidt echter amper tot emissiereductie in Nederland en bovendien vervalt in dat geval de huidige energetische toepassing van de reststroom.
- De warme sanering van de varkenshouderij leidt tot een landelijke krimp van de varkensstapel met circa 5% en een emissiereductie van 0,15 Mton (in Brabant wordt de krimp door de opstellers van dit rapport hoger ingeschat, circa 7,5%).
- De ontwikkeling van een nul-emissiestal kan leiden tot een emissiereductie van 0,2 – 0,4 Mton.
- Mestverwaarding is als maatregel genoemd echter zonder duidelijkheid over de wijze waarop de mest wordt verwaard. Wanneer mest wordt verwaard tot mestkorrel voor de buitenlandse markt levert dit geen reductie op binnen Nederland. Regionale mestvergisting met SDE+ als instrument zou een reductie van 0,0 – 0,16 Mton kunnen opleveren. De ondergrens van de bandbreedte reflecteert het ontbreken van SDE+-subsidie en/of grote maatschappelijke weerstand tegen regionale mestvergisting.

Maatregelen rundveehouderij (0,3 – 0,9 Mton reductie):

- Door de mest versneld te verwijderen uit de stal kan een reductie behaald worden van 0 – 0,26 Mton. De verwachting is dat 5% van de bedrijven (met 9% van de mest) de stal en mestopslag aanpassen voor en snelle afvoer van mest.

- Door aanpassing van het voerspoor kan 0,1- 0,2 Mton worden gereduceerd.
- Door genetische vooruitgang (fokken op rassen met lagere methaanemissie) kan 0,15 – 0,3Mton worden gereduceerd.
- Mestvergisting in combinatie met een WKK (op circa 5% van de bedrijven) leidt tot een reductie van 0,1 Mton. Overigens is onduidelijk of voor deze vorm van mestvergisting SDE+-subsidie beschikbaar is. De ondergrens is daarom gesteld op nul.

De bereidheid van boeren om te investeren in de klimaatopgave vormt een belangrijke onzekerheid bij de geschatte emissiereductie. Dit hangt nauw samen met de verwachtingen van boeren over de kansen om de extra kosten van broeikasgas reducerende maatregelen terug te verdienen. PBL concludeert dat de bewegingsvrijheid van boeren om een wending in hun bedrijfsvoering aan te brengen beperkt is, met name door afhankelijkheden van banken, toeleveranciers en verwerkers. De sector en de overheid geven in het ontwerp klimaatakkoord aan samen op te willen trekken en te willen werken aan goede waarborgen voor het halen van de gestelde emissiereductie.

Over het algemeen stelt het OKA dat in de veehouderij een betere verwaarding van producten, waardoor investeringen terugverdiend kunnen worden, cruciaal is. Dit vergt aanpassingen binnen de gehele keten tot en met de consument.

Doorvertaling ontwerp klimaatakkoord naar de effecten in Noord-Brabant in 2030

Circa 48% van de Nederlandse varkens en circa 14% van de Nederlandse melkkoeien bevindt zich in Brabant. Dit betekent een methaanreductie door de Brabantse varkenshouderij van circa 0,2 - 0,35 Mton en een methaanreductie door de Brabantse melkrundveehouderij van circa 0,45 Mton – 1,35 Mton.

Gelet op verwachte belangstelling en deelname van Brabantse varkenshouders aan de warme sanering varkenshouderij, druk vanuit het aflopen van de landelijke stoppersregeling per 1-1-2020, de eisen in de Verordening natuurbescherming en doorwerking eisen vanuit fijn stof en geur op vernieuwing van stallen van veehouderijen, lijkt de indicatieve klimaatopgave tot 2030 uit het regeerakkoord (v.w.b. het aandeel van de veehouderij in Noord-Brabant) uitvoerbaar.

Effecten warme sanering varkenshouderij

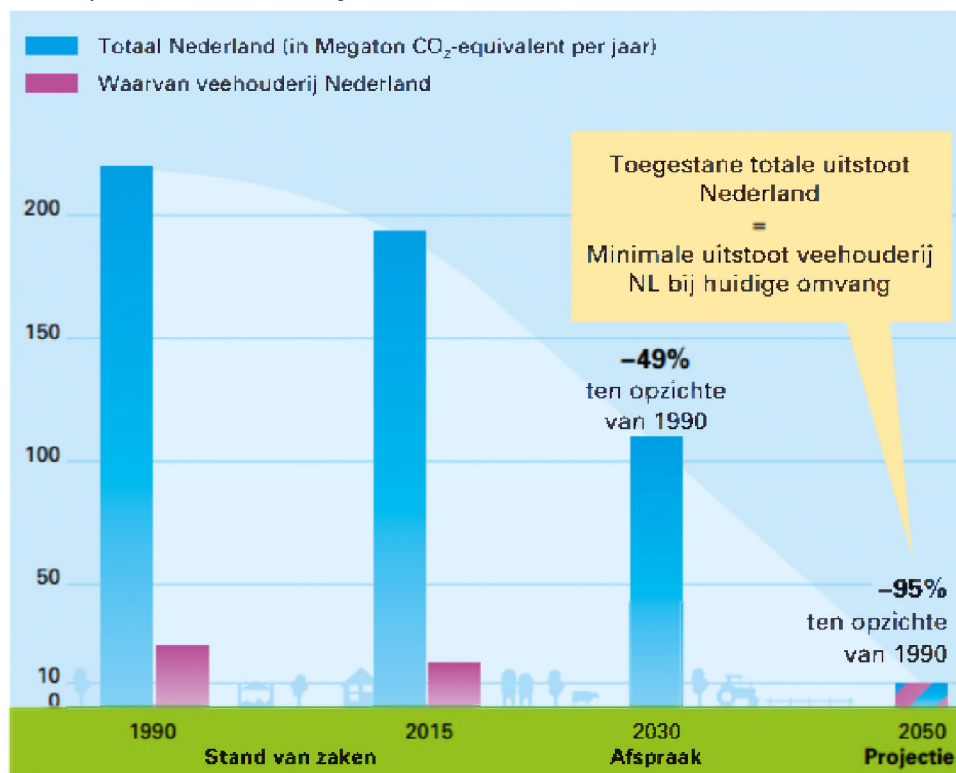
Stel de afname varkensrechten in Noord-Brabant via deelname warme sanering is 5 - 7,5%. Uitgaande van een emissie uit Brabantse varkenshouderij van circa 1,25 Mton is de afname 62.500 – 93.750 ton CO₂ equivalenten. PBL gaat uit van afname landelijk van 0,15 Mton. Bij een Brabants aandeel van 50% betekent dit een afname in Brabant van 75.000 ton CO₂ equivalenten.

Effecten stalvernieuwingen varkens en melkrundvee

PBL gaat uit van een landelijke afname van 0,2 – 0,4 Mton voor varkens. Bij een Brabants aandeel van 50% betekent dit voor varkens 100.000 – 200.000 ton CO₂ equivalenten. Voor melkrundvee betekent dit bij een Brabants aandeel van 14% melkrundvee een afname tussen 0 en 36.000 ton CO₂ equivalenten.

Opgave lange termijn (tot 2050)

De opgave op de langere termijn is een stuk hoger. Het klimaatakkoord in Parijs verplicht Nederland (en ook de andere EU-landen) een reductie van de uitstoot van broeikasgassen in 2050 tussen 80% en 95% (t.o.v. in 1990). Dit houdt in dat in 2050 de jaarlijks maximaal toegestane uitstoot voor de gehele Nederlandse economie 10 Mton CO₂ equivalenten zal bedragen.



Figuur: Broeikasgasreductie opgave voor Nederland tot 2050, de gerealiseerde uitstoot van de veehouderij in 2015 en de verwachte uitstoot in 2050, bij huidige omvang en beschikbare technologie (Bron: Duurzaam en gezond, Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, maart 2018)

Het PBL heeft berekend dat bij de huidige omvang van de veestapel een reductie tot 10 Mton in 2050 maximaal haalbaar is, mits alle nu bekende mogelijke technische en overige maatregelen maximaal en effectief te worden ingezet. In dat scenario zou de veehouderij verantwoordelijk zijn voor de volledige jaarlijkse broeikasgasuitstoot in Nederland. Dit is geen reëel perspectief, omdat elders in de maatschappij de emissies dan naar nul teruggebracht zouden moeten worden.

Een verdere reductie van uitstoot uit de veehouderij is noodzakelijk en bij de huidige stand van de technologie zal de veestapel moeten krimpen. Toepassing van nieuw te ontwikkelen kennis en technologie kan dat wellicht deels opvangen, maar hoeveel dat oplevert blijft onzeker. Het is waarschijnlijk dat ook dan een krimp van de veestapel noodzakelijk zal zijn om de klimaatdoelen op de langere termijn te halen.

'Carbon leakage'

De Nederlandse veehouderij behoort, per eenheid product, tot de meest efficiënte, milieuvriendelijke en CO₂-arme ter wereld. Vermindering van het aantal dieren in Nederland kan leiden tot verplaatsing van de productie naar elders. Echter, productie op minder efficiënte bedrijven zal vervangen worden door productie op efficiënte bedrijven. Het 'leakage'-effect wordt onderkend, maar moet niet worden overschat. Het is in ieder geval geen reden om af te zien van een versnelde transitie van de veehouderij. Het klimaatakkoord Parijs verplicht Nederland immers tot een emissiereductie.

3. RELATIE TUSSEN STALSYSTEMEN EN BROEIKASGASSEN

De emissies van broeikasgassen uit de veehouderij kunnen voor een deel verlaagd worden door inzet van stalsystemen. Het gaat dan ten aanzien van methaanemissie (en in mindere mate lachgas) om de toepassing van emissiearme stal- en houderijsystemen, waarbij mest snel uit de stal wordt afgevoerd, met eventueel scheiding mest/urine bij de bron en/of toepassing van mestkoeling en het toepassen van weidegang. Ten aanzien van CO₂ gaat het met name om de relatie tussen verschillende emissiearme stalsystemen en het directe energieverbruik.

3.1. CO₂

Een toenemend energieverbruik geeft een toename in CO₂ emissie. Toenemende automatisering in stallen (melkrobots, mestschuiven, verlichting, ventilatoren, warmtewisselaars, pompen, elektromotoren e.v.) geeft een stijgend energieverbruik. Voor een deel staat hier een verbetering van de energie-efficiëntie en een toename van de productie van duurzame energie (door bijvoorbeeld zonnepanelen op stallen) tegenover.

De CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik kan berekend worden door het diesel-, elektriciteit- en gasverbruik te vermenigvuldigen met een gemiddelde CO₂ emissie per liter, kWh of GJ. In 2011 was de gemiddelde CO₂ uitstoot 2,629 kg CO₂ per liter diesel, 0,443 kg CO₂ per kWh (NS, 2012) en 56,6 kg CO₂ per GJ (Agentschap NL, 2010). De CO₂ uitstoot uit het directe energieverbruik (elektrisch, diesel en gas) is een klein deel van de totale uitstoot van broeikasgassen. Volgens berekeningen van Wageningen UR was de CO₂ uitstoot uit direct energieverbruik 5% van de totale emissie van broeikasgassen in de melkveehouderij (Reijs, 2013). Als ook het indirecte energiegebruik zou worden meegenomen dan is de CO₂ emissie als gevolg van diesel- en elektriciteitsgebruik op het bedrijf nog aanzienlijk minder dan 6 procent.

Van de bedrijven uit het onderzoek was de gemiddelde CO₂ uitstoot 6,08 kg per 100 kg melk. De standaardafwijking hierbij was 1,40 kg per 100 kg melk en de minimum en maximum waarden waren respectievelijk 3,07 en 9,44 kg per 100 kg melk. Vanwege het lagere dieselverbruik van de bedrijven met weidegang is de CO₂ uitstoot op het gehele bedrijf een stuk lager. Wanneer de CO₂ uitstoot per 100 kg melk berekend wordt blijkt dat er nog maar een minimaal verschil aanwezig is. Dit komt doordat de bedrijven zonder weidegang meer liters leveren en daardoor de CO₂ uitstoot over meer liters kunnen uitsmeren. (Bron: *Duurzaamheidskengetallen Accon AVM, 2013*).

De toepassing van luchtwassers leidt tot een toename van het elektriciteitsverbruik. Hierdoor is sprake van een toename van de indirecte CO₂ emissie (0,67 kg CO₂-eq./kWh). (Toepassing *luchtbehandelingstechnieken binnen de intensieve veehouderij, Rapport 029, Agrotechnology and Food Innovations B.V. in opdracht van Ministerie van LNV, 2004*).

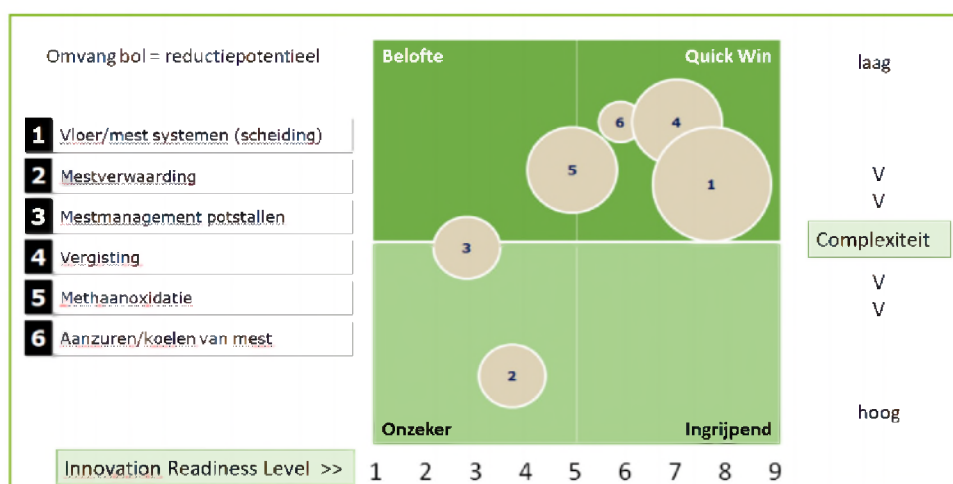
3.2. Methaan

Verreweg het meeste methaan uit mest komt vrij in stallen. De emissie van ammoniak is gerelateerd aan het mestoppervlak, terwijl methaanemissie afhankelijk is van de mestmassa, verblijftijd van de mest en mesttemperatuur. (*Rapport 503, methaanemissie uit vleesvarkensstallen, nov 2005, Agrotechnology & Food Innovations B.V.*).

Een effectieve aanpak van de emissieproblematiek lijkt daarom het verwijderen van het methaan uit de ventilatielucht van stallen en de opslag van mest. Daar zijn filterconcepten in ontwikkeling, maar het zal echter nog jaren duren voor deze methaanfilters geschikt zijn voor toepassing in de praktijk. Voorkomen van methaanemissies is dan ook een betere oplossing en is nu al technisch mogelijk. Op korte termijn moeten voor methaanreductie de oplossingen vooral worden gezocht in het mestmanagement.

De productie van gassen vanuit de mest wordt vooral beïnvloed door factoren zoals pH, mestsamenstelling, mesttemperatuur, aërobe/anaërobe omstandigheden, en aanwezigheid van remmende componenten. Of en wanneer de in de mest geproduceerde gassen vervluchtigen wordt bepaald door fysische en chemische transportverschijnselen (bijvoorbeeld mixen van mest). Door in te zetten op dagontmesting, mestscheiding (urine/dunne fractie, vaste mest), mestkoeling en nageschakelde technieken (met name mestvergisting) is op termijn verregaande reductie van methaanemissie uit mest en stallen richting '0-emissie' mogelijk. Richting 2030 is de onderzoeksbehoefte vooral gericht om oplossingen praktijkrijp te maken en cijfermateriaal te verkrijgen over de precieze emissies en variaties van methaan uit mest, mestopslagen en stallen. De onderzoeksopgave richt zich op de vraag welke technieken van ontmesting (bijvoorbeeld dagelijks of wekelijks en/of in bestaande of in nieuwe stallen) en (directe) mestscheiding leidt tot meest effectieve reductie van methaan.

In navolgend figuur staan de innovatieopgaven voor het reduceren van de methaanuitstoot mest en stallen. In de toekomst zal met name worden ingezet op vloer/mest systemen met dagontmesting en scheiding van de drijfmest in een dunne en dikke fractie, eventueel in combinatie met mestvergisting als nageschakelde techniek.



Figuur: Innovatieopgaven transitiepad methaan uit mest en stallen
(bron: Onderzoeks- en innovatieagenda klimaatneutrale voedselproductie, juli 2018)

Onderzoeksvragen / onderzoeksbehoefte:

- De komende jaren is onderzoek nodig naar de variatie van methaanemissies tussen stalsystemen, typen mestopslagen en het reductiepotentieel van nageschakelde technieken. De onderzoeksopgave richt zich op de vraag welke technieken van ontmesting (bijvoorbeeld dagelijks of wekelijks en/of in bestaande of in nieuwe stallen) en (directe) mestscheiding leidt tot meest effectieve reductie van methaan. Voorbeelden van nageschakelde technieken waarvan het precieze reductiepotentieel nog onduidelijk is, zijn: methaanoxidatie ondergronds/bovengronds, thermisch oxideren, aanzuren van mest en het koelen van mest eventueel in combinatie met warmtewinning.
- Het bedrijfsleven heeft op korte termijn behoefte aan kennis over het ombouwen van bestaande stallen met drijfmestkelders naar integraal duurzame stallen en hoe reductie van broeikasgassen is te bewerkstelligen.
- Er is behoefte aan kennis over de emissies van methaan en lachgas uit potstalsystemen en de mogelijkheden om via (management)maatregelen emissies te beperken. De mest uit potstallen is veelal interessant in het kader van de bodemkwaliteit, klimaatadaptatie (vanwege verbeterde bodemstructuur verhoging watervasthoudend vermogen) en slimmer landgebruik.
- Methaanreductietechnieken op het gebied van mest en stallen leiden tot nieuwe meststromen (zoals het gescheiden verzamelen van faeces en urine). De onderzoeksbehoefte richt zich op de vraag hoe deze nieuwe meststromen kunnen leiden tot maximale koolstofvastlegging in de bodem.
- Een concrete kennisvraag is wat de werkelijke emissies zijn van methaan bij weidegang.
- Fundamenteel en toegepast onderzoek is nodig naar de mogelijkheden om methaan in stallucht te concentreren en af te vangen. Met de huidige kennis en kunde is dit nog niet mogelijk, omdat de concentraties te laag zijn.

(Onderzoeks- en innovatieagenda klimaat neutrale voedselproductie, juli 2018)

In de literatuur zijn weinig cijfers bekend m.b.t. methaanemissies uit varkensstallen. Hartung (2000) publiceerde een tabel met methaanemissiecijfers die varieerde van 1.5-11.1 kg/j per dier. Ook hij stelde dat weinig cijfers beschikbaar zijn en dat die er waren ver uiteenliepen afhankelijk van huisvestingssysteem en omstandigheden (m.n. temperatuur). De modellen die beschikbaar zijn, zijn nog niet goed gevalideerd. Dat betekent dat niet bekend is of de berekende methaancijfers correct zijn.

Wel kan aan de hand van de modellen een gevoeligheidsanalyse worden uitgevoerd. Zo'n analyse met ANIPRO (Van Ouwerkerk, 1999) laat bijvoorbeeld zien dat methaancijfers gevoelig zijn voor de opslagperiode van de mest en het entpercentage (restant mest): voor het wekelijks verwijderen van de mest berekend ANIPRO een reductie van de methaanemissie uit mest van 75% t.o.v. langdurige mestopslag, zonder enting kan de reductie 80% bedragen. Tijdens metingen moeten zulke factoren dus worden meegenomen om een goede interpretatie te kunnen geven van de data en de reducerende effecten van toegevoegde technieken. (*Rapport 503, methaanemissie uit vleesvarkensstallen, nov 2005, Agrotechnology & Food Innovations B.V.*)

Een factor die van belang is bij het bepalen van de reductie van methaanemissie is een betrouwbare referentiewaarde. Er zijn van varkens weinig methaancijfers beschikbaar. Dit verslag rapporteert resultaten van diverse metingen en refereert aan diverse internationale literaire bronnen met methaanemissies van 2 tot 40 kg per dierplaats per jaar voor vleesvarkens (dus een zeer grote variatie). Wagenberg *et al.*, (2004) hebben gemeten aan een biologisch huisvestingssysteem voor vleesvarkens, d.w.z. met strohuisvesting en uitloop naar buiten, en kwamen op een emissie van 2,7 kg per dierplaats per jaar.

Uit onderzoeken blijkt dat de relatie tussen methaanemissie en ammoniakemissie complex is. Beiden hebben een biochemische oorsprong, maar de onderliggende fysisch-chemische processen die leiden tot emissie zijn heel verschillend. De emissie van ammoniak wordt bepaald door de vervluchtiging. Methaan daarentegen heeft ten eerste twee bronnen: het dier en de mest. Ten tweede verloopt het vrijkomen van methaan uit de mest niet via een vervluchtigingsproces omdat methaan niet oplost in de mest, maar in gasfase blijft. Tenslotte vervluchtigt ammoniak vooral uit de vers gedeponeerde mest en methaan wordt het meest gevormd in de oudste mest. Er zijn wel gemeenschappelijke factoren die op verschillende niveaus in het proces ingrijpen, zoals temperatuur. Aan de andere kant kan één techniek twee verschillende factoren beïnvloeden, waarvan de een de ammoniakemissie reduceert (oppervlakte) en de ander de methaan (opslagtijd). Fundamentele kennis van de processen die leiden tot productie van methaan en ammoniak is essentieel om de factoren te vinden die het meest reducerende perspectief hebben. Die kennis is nu nog onvoldoende. De ontwikkeling van technieken om beide emissies te reduceren moeten gericht zijn op het combineren van die factoren. Factoren die de methaanemissie bepalen kunnen ook effect hebben op de emissies van ammoniak, lachgas en geur. Maar werken niet per definitie dezelfde kant op. Als bijvoorbeeld mest belucht wordt om methaanemissies te reduceren kan een toename van de emissie van lachgas optreden. (*Rapport 503, methaanemissie uit vleesvarkensstallen, nov 2005, Agrotechnology & Food Innovations B.V.*)

Bij toepassing van luchtwassers worden geen effecten op de emissie van methaan verwacht, omdat de oplosbaarheid van methaan in het waswater zeer laag is. Hierdoor zal de emissie van methaan uit de stal naar verwachting gelijk blijven. (*Toepassing luchtbehandelingstechnieken binnen de intensieve veehouderij, Rapport 029, Agrotechnology and Food Innovations B.V. in opdracht van Ministerie van LNV, 2004*).

3.3. Lachgas

Lachgas is een tussenproduct dat vrij kan komen in een onvolledig proces van nitrificatie en denitrificatie. Lachgas ontstaat vooral in de bodems van akkers en grasland als gevolg van teelt en bemesting. In stalsystemen ontstaat lachgas vooral in stallen met vaste mest. In traditionele mengmestsystemen komt vrijwel geen lachgas vrij, aangezien lachgas alleen vrij komt onder aërobe omstandigheden en in mestkelders heersen anaërobe omstandigheden.

Lachgasemissie hangt samen met N-verliezen uit stal, uitloop en mestopslag en wordt vooral beïnvloed door de N-excretie per dier. Vooral managementmaatregelen kunnen lachgas emissies beperken.

Toename lachgas door biologische luchtwassers

Uit onderzoek naar de werking van luchtwassers volgt het risico dat biologische luchtwassers tussen 2 en 5 procent van de ammoniak kunnen omzetten in lachgas, een schadelijk broeikasgas. In biologische luchtwassers wordt lachgas gevormd als bij- of tussenproduct van het nitrificatie- en denitrificatieproces, waardoor de emissie van lachgas uit de stal toeneemt. Bij chemische luchtwassers treedt dit effect niet op. In het algemeen wordt bij biologische wassers zonder denitrificatie-unit wel een lagere lachgastoename gevonden dan bij biologische wassers met denitrificatie-unit; dit wijst erop dat optredende denitrificatie de lachgasproductie verder doet toenemen.

Vooraf wanneer het nitrificatie- en denitrificatieproces niet optimaal verloopt kan het denitrificatieproces in het bijzonder leiden tot zeer hoge lachgas emissies, zo is gebleken uit onderzoek van WUR Livestock Research. (*Rapport 503 (Melse et al., 2012a), rapport 554 (Melse et al., 2012b) en rapport 611 (Mosquera et al., 2012) en Melse en Mosquera (2014)*). In plaats van ammoniakemissie wordt het broeikasgas lachgas geëmitteerd. Deze vorm van afwenteling is dan ook niet wenselijk. Uit de literatuur is bekend dat de vorming van lachgas tijdens het denitrificatieproces sterk wordt bepaald door de procescondities: een hoog zuurstofgehalte, een hoog nitrietgehalte en een lage BOD/N verhouding leiden tot productie van lachgas. Het is nog niet geheel duidelijk of en op welke manier het mogelijk is om de lachgasemissie terug te brengen tot een acceptabel niveau. (*Memo denitrificatie 5 juli 2016, RvO*).

3.4. Invloedsfactoren methaan en lachgas emissies

De factoren die de vorming en vervluchtiging van CH₄ en N₂O beïnvloeden kunnen per component verschillen.

Tabel 1 Sleutelfactoren die de emissie van N₂O, CH₄ en PM_{2,5} kunnen beïnvloeden (uit Aarnink, 1997; Jun et al., 1999; Monteny, 2000; Ogink, mondelinge mededeling; Aarnink, mondelinge mededeling). + betekent een toename in emissie, - een lagere emissie en 0 geen relevant effect; wanneer de sleutelfactor toeneemt. Een cijfer in de kolom voor pH duidt op een optimale pH.

	N ₂ O	CH ₄	PM _{2,5}
Dierfactoren			
Dierlijke massa	+	+	+
Hoeveelheid en samenstelling voer	+	+	+
Watergebruik	0	0	0
Mest eigenschappen			
Mestsamenstelling			
NH ₄ ⁺ -concentratie	+	-	0
pH	6	7	0
Organische stof concentratie	0	+	0
Drogestofgehalte	0	-	+
C/N-ratio	+	+	0
O ₂ -concentratie	+/-	-	0
Mestoppervlakte	0	0	0
Leeftijd mest / Opslagtijd	+	+	0
Mesttemperatuur	+	+	0
Omgevingsfactoren			
Stalinrichting	+/-	+/-	+/-
Lucht-/windsnelheid	0	0	+
Temperatuur binnenlucht	+	+	+
Temperatuur buitenlucht	+	+	+

Tabel: Sleutelfactoren die de vorming en vervluchtiging van CH₄ en N₂O beïnvloeden (Bron: rapport 496, Emissiefactoren methaan, lachgas en PM_{2,5} voor stalsystemen, inclusief toelichting, J. Mosquera J.M.G. Hol, Wageningen UR, mei 2012)

Toename diermassa (lichaamsgewicht)

Een indirect effect van de toename van de dierlijke massa in de stal is een grotere mestproductie, wat zal resulteren in een hogere emissie van N_2O en CH_4 uit de stal. Een toename van de dierlijke massa in de stal resulteert in een hogere staltemperatuur of een hogere ventilatie om de gewenste staltemperatuur te handhaven. Dit leidt tot een hogere emissie van N_2O en CH_4 uit de stal.

Hoeveelheid en samenstelling voer

Voersamenstelling heeft een direct effect op de emissies van CH_4 uit het dier. Een hogere ruw celstofgehalte van het voer zal leiden tot een lagere verteerbaarheid van de organische stof, waardoor de endogene CH_4 -emissie zal toenemen (Crutzen e.a., 1986; Rijnen, 2003). Voersamenstelling heeft ook een effect op de mestsamenstelling en daardoor een indirect effect op de emissies van N_2O en CH_4 . Wanneer het voer veel eiwit bevat, kan dit leiden tot een hogere N_2O emissie. Echter, als dit gepaard gaat met evenredig meer waterconsumptie, dan zal de concentratie van N in de mest en daardoor de emissies niet toenemen (Muck en Steenhuis, 1981; Elzing en Monteny, 1997a,b).

Mestsamenstelling:

Mestsamenstelling heeft een direct effect op de emissies van N_2O en CH_4 . De activiteit van de microbiële populatie in de mest die verantwoordelijk is voor de vorming van N_2O en CH_4 is afhankelijk van de concentratie aan (minerale) stikstof en organische stof, de pH, het drogestof gehalte en de beschikbaarheid van zuurstof in de mest (Jun e.a., 1999; Groenestein, 2006). De beschikbaarheid van meer NH_4^+ in de mest zal leiden tot hogere emissies van N_2O en lagere emissies van CH_4 bij opslag en toediening. De optimale pH voor N_2O productie ligt tussen 6-7, voor CH_4 tussen 7-8. De concentratie aan organische stof in de mest is vooral van invloed op de CH_4 -emissie. Het zuurstofgehalte in de mest heeft een directe effect op de productie van N_2O en CH_4 in de mest. CH_4 wordt onder anaerobe omstandigheden gevormd, voor N_2O zijn aerobe omstandigheden nodig voor nitrificatie, en zuurstofarme omstandigheden voor denitrificatie.

Mestoppervlak

De emissies van N_2O en CH_4 zijn indirect gerelateerd aan het mestoppervlak voor vaste mest. Door het contactoppervlak tussen lucht en vaste mest te vergroten zal meer O_2 beschikbaar komen voor de productie van N_2O . Deze aerobe omstandigheden zullen de emissie van CH_4 verlagen. Voor drijfmest is het mestoppervlak niet van belang voor de emissies van CH_4 en N_2O .

Mestleeftijd

De leeftijd van de mest heeft een indirect effect op de emissie van N_2O en CH_4 . Hoe ouder de mest hoe meer microben in de mest zullen ontstaan. Hierdoor kan de productie van N_2O en CH_4 toenemen.

Mesttemperatuur

De omzettingen in de mest die leiden tot emissies van N_2O en CH_4 zijn chemische en biologische processen. Over het algemeen verlopen deze processen sneller bij een verhoging van de (mest) temperatuur. De mesttemperatuur is afhankelijk van de lichaamstemperatuur van het dier, maar vooral ook van de temperatuur van de omgeving. De effecten van mesttemperatuur op de emissies zijn dus indirect.

Omgevingsfactoren

Omgevingsfactoren hebben een direct effect op de emissies van N_2O en CH_4 . Deze factoren kunnen indirect worden beïnvloed door de keuze van stalrichting. De productie van N_2O en CH_4 wordt niet direct beïnvloed door de luchtsnelheid langs de emitterende oppervlakte. N_2O en CH_4 zijn niet oplosbaar in water en daardoor niet afhankelijk van een evenwicht tussen waterfase en luchtfase. Echter, meer luchtbeweging kan resulteren in een grotere beschikbaarheid van zuurstof. Dit kan leiden tot een hogere N_2O emissie, en tot een verlaging van de CH_4 -emissie. De temperatuur heeft een positieve invloed op alle biologische processen. Dit betekent dat de emissies hoger zullen zijn bij hogere omgevingstemperaturen.

4. DE INVLOED VAN MANAGEMENT OP BROEIKASGASSEN

De productie van broeikasgassen kan voor een groot deel beïnvloed worden door management-maatregelen. Opsomming van belangrijkste factoren die de emissie beïnvloeden van gasen die ontstaan door microbiële activiteit:

Dieren

- Diersoort
- Aantal dieren
- Leeftijd dieren (gemiddelde leeftijd dieren verhogen, minder jongvee)
- Gewicht dieren
- Voersamenstelling (o.a. goede verteerbaarheid en energiedichtheid van ruw- en kuilvoer, krachtvoersamenstelling met gunstige effecten op uitstoot, meer krachtvoer, toevoegmiddelen in ruwvoer)
- Voer- en waterverbruik (goede voeropname)

Omgeving

- Stalinrichting
- Luchtbewegingspatroon
- Ventilatie-debiet of luchtsnelheid over emitterend oppervlak
- Temperatuur in de stal
- Temperatuur buiten

Mest

- Oppervlakte mest
- Hoeveelheid mest (massa)
- pH van de mest
- Nutriëntenconcentraties in de mest
- Temperatuur van de mest
- Beschikbaarheid van zuurstof
- Voor microben remmende of giftige componenten
- Voor microben stimulerende componenten
- Mestbewegingen (waaronder mixen)
- Leeftijd van de mest (opslagtijd)
- Aanwezigheid van drijfslag op de mest
- Entmateriaal (restanten oude mest) in de put

Sommige factoren zijn gerelateerd aan elkaar. Slechts een deel van deze factoren zijn te beïnvloeden door managementmaatregelen op bedrijfsniveau. De veehouder bepaalt o.a. de klimaatinstellingen in de stal en heeft daarmee invloed op het ventilatie-debiet en de staltemperatuur. Hij/zij bepaalt tevens de stalinrichting, de hoeveelheid opgeslagen mest, voer- en watergift. Wat voeren betreft toonden Groenestein *et al.* (2003) aan dat voor ammoniakemissie niet alleen hoeveelheid, maar ook het tijdstip van voeren van belang is. Aangezien zowel ammoniak als methaan, lachgas of geur worden beïnvloed door factoren als leeftijd en gewicht van de dieren, is het mogelijk dat niet alleen ammoniak, maar ook methaan, lachgas en geur een dagritme en een seizoen ritme kunnen vertonen. (*Rapport 503, methaanemissie uit vleesvarkensstallen, nov 2005, Agrotechnology & Food Innovations B.V.*)

Melkveehouderij

De methaanemissie bij melkkoeien heeft twee hoofdbronnen: mest en pensfermentatie. Hoe kan een melkveehouder de methaan en lachgasuitstoot verminderen?

- Mest kort en koel opslaan (snelle bewerking en snel stabiliseren van de mest);
- Co-vergisting mest;
- Een goede voeropname bij de koe;
- Productieverhoging per koe;
- Lactatietijd verlengen (dus minder jongvee);
- Een goede verteerbaarheid en energiedichtheid van het ruw- en kuilvoer;
- Meer krachtvoer en krachtvoer met gunstige effecten op de uitstoot, bijvoorbeeld meer pensbestendig zetmeel, vetten en oliën in plaats van suikers en slecht verteerbare koolhydraten;
- Meer maïs in het rantsoen en een maïsvariëteit met een hoger gehalte aan zetmeel of olie;
- Het grasland niet vaker scheuren dan nodig en alleen het echt nodige gedeelte van het perceel scheuren;
- Het aandeel grasland (en de periode van grasland) in rotaties beperken;
- Alternatieve vormen van graslandvernieuwing zoals doorzaaien;
- Extra reductie van kunstmestgift;
- Op beperkte schaal wind- en zonne-energie;

(Klimaat en Koeien 2008)

Rantsoen:

Effect op lachgas (N_2O):

- Door de voederconversie te verbeteren daalt de N-excretie en daarmee de lachgasemissies.

Effect op kooldioxide (CO_2):

- Door de voederconversie te verbeteren daalt het veevoerconsumptie en daarmee de emissies voor productie van veevoer.

Effecten op methaan (CH_4):

- Door minder te voeren daalt de penswerking per koe en daarmee de methaanemissies. Meer maïs verlaagd de methaanemissies vanuit de pens.

Lactatietijd verlengen / minder jongvee:

Effect op lachgas (N_2O):

- de N-excretie van jongvee vermindert evenredig met de afname in jongvee.

Effect op kooldioxide (CO_2):

- door een lager vervangingspercentage is evenredig minder veevoer nodig.

Effect op methaan (CH_4):

- de methaanemissies uit mest en pens van jongvee daalt

Bijdrage fokkerij aan verminderen uitstoot

Wageningen livestock research heeft de bijdrage van fokkerij aan het verminderen van de milieubelasting onderzocht voor legkippen (eieren), slachtkippen (vlees), varkens (vlees) en koeien (melk). Voor kippenvlees, eieren en varkensvlees lag hierbij de focus op broeikasgasemissies en stikstof- en fosfaatefficiëntie, terwijl bij melk gefocust is op methaanemissie vanuit de koe.

De resultaten van dit onderzoek geven aan dat door fokkerij de milieubelasting van dierlijke producten met ongeveer 1% per jaar daalt. Dit wordt behaald zonder specifiek op milieukeurmerken te selecteren en is vooral een gevolg van selectie op (voer-)efficiëntie.

(Mollenhorst, H., Y. de Haas, 2019. The contribution of breeding to reducing environmental impact of animal production. Wageningen Livestock Research, Report 1156).

5. EFFECTEN AANSCHERPING VERORDENING NATUURBESCHERMING OP EMISSIES VAN BROEIKASGASSEN

5.1. Verordening natuurbescherming

In de onderzoeken 'Verwachte effecten aanscherping Verordening natuurbescherming en staldering op omvang en structuur veehouderij Noord-Brabant' van Backus en Van der Sanden, Connecting Agri&Food, juni 2017 en 'Versnelling Transitie Veehouderij: effecten voor de natuur en het milieu' van Pouderoyen Compagnons, juni 2017 is onder andere gekeken naar de verwachte effecten op het aantal ondernemers, locaties en dieren in 2020 en 2028. Hierbij is het scenario van aangescherpt beleid vergeleken met het autonome scenario².

- Het aangescherpte beleid leidt tot een grotere toename van het aantal stoppende bedrijven en tot versnelde bedrijfsbeëindiging.
- Het aantal koeien, varkens en kippen blijft ongeveer gelijk.
- Het aantal dieren per bedrijf neemt toe in de periode 2016-2028.
- Ongeveer 20% van de melkveebedrijven zal voor ruime weidegang kiezen.

Na vaststelling van het maatregelenpakket zijn de onderzoeken naar de gevolgen voor het milieu geactualiseerd:

- Ten opzichte van de depositie uit stallen van Brabantse veehouderijen zoals deze vergund was in 2010, neemt de gemiddelde depositie door emissie van ammoniak uit stallen van Brabantse veehouderijen af met 56%.
- De aanscherping van de Verordening natuurbescherming in juli 2017 leidt (ten opzichte van de daarvoor geldende Verordening) tot een extra afname van de totale depositie op Natura2000- gebieden van circa 3,5%, uitgaande van de eisen tot 2020 ten opzichte van de daarvoor geldende eisen.

² In deze rapporten is nog geen rekening gehouden met de effecten van de invoering van fosfaatrechten, naar verwachting een afname van het aantal melkkoeien.

	melkrundvee	vleeskalveren	Geiten	varkens	pluimvee	gemengd
Reductie eis nieuwe stal of aanpassing oude stal (eisen vanaf 2020 excl. uitzonderingen))	43 – 61%	50%	70%	85%	40 – 90%	divers
Voldoen niet aan landelijk besluit Beh	340	5	1	795	104	188
Voldoen aan Beh maar al opgave Vnb 2014 (2028)	2953	315	4	1097	204	229
Voldeden in juli 2017 aan toen geldende Vnb 2014	318	77	106	33	102	61
Voldoen aan Vnb eisen 2017	1	0	0	0	54	3
Voldoen aan Vnb eisen 2020	35	9	0	0	25	14
Voldoen aan Vnb eisen 2024	6	4	0	0	10	12
Voldoen aan Vnb eisen 2028	652	92	17	84	22	300
Totaal (locaties veehouderijen)	4305	502	128	2009	521	807

Tabel: Opgave emissiereductie ammoniak per type veehouderij in Brabant

In de in juli 2017 vastgestelde Verordening natuurbescherming zijn ook emissie-eisen voor de langere termijn geconcretiseerd (eisen vanaf 1 januari 2020, 2024 en 2028). Deze leiden tot een verdere afname van de depositie, oplopend tot gemiddeld circa 8% afname van de totale feitelijke depositie op Brabantse Natura2000-gebieden.

In de eerste drie PAS-jaren is al veel PAS-ontwikkelingsruimte uitgegeven en meldingsruimte benut. Of veehouderijen nog een beroep kunnen doen op de ontwikkelruimte in segment 2, geprognostiseerd voor de periode juli 2018 – juli 2021 (40% van de vrije ontwikkelingsruimte voor de periode 2015-2021), is onzeker. Naar verwachting spreekt de Raad van State zich medio 2019 uit over de vraag of de huidige onderbouwing van het PAS voldoet. Aanscherping van emissie-eisen voor veehouderijen leidt tot een afname van de vraag naar ontwikkelingsruimte

De bijstelling (naar beneden) van het geurverwijderingsrendement van gecombineerde luchtwassers, zoals door het Rijk vastgelegd in juli 2018, resulteert in:

- Afname vergunde geuremissie: 12 tot 30% t.o.v. vergunde situatie 2016 (bij oude factor was dat maximaal 68%).
- Afname vergunde emissies fijn stof: 18 tot 54% t.o.v. vergunde situatie 2016 (=onveranderd t.o.v. het onderzoek uit 2017).
- Minder ammoniakemissie, van belang voor volksgezondheid i.v.m. minder vorming van secundair fijnstof.

Aanscherping en naar voren halen termijnen leidt tot meer “beweging”. Uitbreidingen van veehouderijen worden getoetst aan gemeentelijke en provinciale geurnormen. Bij ongeveer de helft van de intensieve veehouderijen moet bij ontwikkeling de geurbelasting omlaag brengen, omdat de gemeentelijke en/of provinciale geurnorm wordt overschreden.

5.2. Verwachte reactie van ondernemers die stallen moderniseren

De ammoniakgrenswaarden uit de Verordening natuurbescherming zorgen ervoor dat nieuwe stallen ten aanzien van ammoniak emissiearm uitgevoerd worden en dat bestaande niet-emissiearme stallen moeten worden aangepast. Momenteel worden overwegend de volgende stalsystemen toegepast om aan de grenswaarden te voldoen:

- Varkens, vleeskalveren en geiten: luchtwasser
- Melkrundvee: emissiearme vloeren
- Vleeskuikens / vleeskalkoenen: warmtewisselaar of luchtwasser
- Legpluimvee: beluchtingssysteem

Luchtwassers resulteren niet in een afname van broeikasgasemissies (methaan blijft gelijk, lachgas neemt toe bij biologische luchtwassers en het elektraverbruik neemt toe). Er is geen onderzoek bekend waarbij de emissie van broeikasgassen uit luchtwassers is gemeten. In principe is het te verwachten dat bij biologische luchtwassers lachgas wordt gevormd als bij- of tussenproduct van het nitrificatieproces, waardoor de emissie van lachgas uit de stal toeneemt. Kwantificering hiervan is op dit moment niet mogelijk. Bij chemische luchtwassers treedt dit effect niet op.

Met betrekking tot de emissie van methaan word geen invloed van de wasser verwacht omdat de oplosbaarheid van methaan in het waswater zeer laag is. Hierdoor zal de emissie van methaan uit de stal gelijk blijven. Aangezien de luchtwasser elektriciteit verbruikt is wel sprake van indirecte CO₂ emissie (0,67 kg CO₂-eq./kWh). *(Toepassing luchtbehandelingstechnieken binnen de intensieve veehouderij, Rapport 029, Agrotechnology and Food Innovations B.V. in opdracht van Ministerie van LNV, 2004).*

Warmtewisselaars reduceren ammoniakemissies, maar nauwelijks methaanemissies. Mestbanden en droogtunnels (mestdroging) reduceren wel methaanemissies, maar moeten gecombineerd worden met andere innovaties om aan de ammoniakeisen uit de Verordening natuurbescherming te kunnen voldoen.

Met name de stalsystemen die inzetten op dagontmesting (dagverse mest), mestscheiding (urine/dunne fractie, vaste mest), mestkoeling en nageschakelde technieken (mestbewerking) resulteren in een wezenlijke afname van broeikasgassen.

De provincie stimuleert de ontwikkeling en toepassing van nieuwe emissiearme stalsystemen waarbij ammoniakreductie bij de bron plaatsvindt. Aanscherping van emissie eisen heeft geleid tot extra innovaties. Resultaten van emissiereducties verschillen per component. Verdergaande ammoniakreductie betekent niet automatisch ook een reductie van methaan en lachgas. Om in alle veehouderijsectoren aan de ammoniakgrenswaarden te kunnen voldoen moet ten aanzien van stalsystemen nog veel geïnnoveerd worden.

De benodigde ontwikkeltijd van nieuwe stalsystemen en de gewenste integrale benadering (emissiereductie meerdere componenten, niet alleen ammoniak) versus vastgestelde streefreducties/normen voor ammoniak en termijnen waarbinnen stalsystemen aangepast moeten zijn is een dilemma voor sector, ondernemer en (provinciale en landelijke) overheid.

Broeikasgassen zijn daarbinnen nog een “nieuw item” t.o.v. ammoniak, geur en fijn stof. Er is nog maar weinig gemeten aan broeikasgassen emissies uit stalsystemen en de metingen die zijn opgestart bij innovatieve, perspectiefvolle systemen lopen nog niet zo lang.

5.3. Verwachte effecten: melkrundvee

Een groot aantal van de bedrijven heeft geïnvesteerd in anticipatie op het afschaffen van het melkquotum in 2015. Bedrijven die hebben geïnvesteerd hebben veelal een ammoniakemissiereductie van 15 tot 20% doorgevoerd. Een aanzienlijk deel van de bedrijven heeft niet alle vergunde plaatsen ingevuld, circa 60% van de bedrijven heeft geen volledige bezetting. Autonoom worden 25% stoppers verwacht over 2016-2020. (Backus en Van der Sanden, *Connecting Agri&Food*)

Voor melk- en kalfkoeien is door PBL een inschatting gemaakt van de veronderstelde wijzigingen in aandelen van de verschillende stalsystemen ten opzichte van 2013 voor melkkoeien, vrouwelijk jongvee en vleeskalveren. Op basis van het (oude) Besluit emissiearme huisvesting en de Provinciale verordeningen van Noord-Brabant en Limburg is verondersteld dat het aandeel (emissiearme) grupstal daalt tot 0% in 2030. Voor andere rundveecategorieën is verondersteld dat de huisvesting niet zal wijzigen. Enige uitzondering is dat bij vrouwelijk jongvee voor de melkveehouderij, net als bij melkkoeien, verondersteld wordt dat er in 2030 geen grupstallen meer zullen zijn. Zie navolgende tabel.

Tabel 3 Aandelen stalsystemen in 2013, 2015, 2020 en in 2030 voor rundveecategorieën die in 2013 in meerdere huisvestingssystemen gehuisvest zijn.

	2013	2015	2020	2030
Melk- en kalfkoeien				
Drijfmest:				
emissiearme loopstal	0,067	0,103	0,193	0,374
emissiearme grupstal	0,029	0,026	0,017	0,000
overige huisvesting	0,904	0,871	0,790	0,626
Vrouwelijk jongvee				
drijfmest: emissiearm grupstal	0,049	0,043	0,029	0,000
drijfmest: overige huisvesting	0,951	0,957	0,971	1,000
Vleeskalveren				
emissiearm (luchtwater)	0,072	0,072	0,072	0,072
overige huisvesting	0,928	0,928	0,928	0,928

(Bron: Referentieraming emissies uit de lucht uit de landbouw tot 2030, PBL 2016)

Perspectiefvolle stalsystemen voor melkkoeien

De meeste perspectiefvolle ammoniakemissie reducerende stalsystemen voor melkkoeien reduceren geen methaan. Het enige perspectiefvolle stalsysteem dat ook methaan reduceert is momenteel het Kamplan-systeem (scheiding urine en vaste mest i.c.m. vergisten van verse mest). Ook in De Kwatrijn stal wordt urine en vaste (stro)mest gescheiden waardoor de methaan emissie (o.b.v oriënterende metingen) lager lijkt te zijn dan bij een gangbare stal. (Bron: *Infographic Provincie Noord-Brabant*)

Metingen stalsystemen melkrundvee WUR

Uit metingen van de WUR (zei onderstaande tabel) volgt dat de methaanemissiefactor van een traditionele ligboxenstal 20% lager ligt dan de NIR2011-factor. De gemeten methaanemissiefactor van emissiearme vloeren in een ligboxenstal ligt ca. 25% lager dan die van betonroosters. Hierbij is het onduidelijk of er sprake is van jonge of oude mest of dat methaan via andere routes emitteert. De gemeten lachgasemissie in een traditionele ligboxenstal ligt 50% hoger dan de NIR2011-factor. De gemeten lachgasemissies uit emissiearme melkveestallen ligt hier absoluut gezien wat boven. Spreiding in meetgegevens is echter groot.

		Ligboxen traditioneel	Vrije keuze stal (dichte vloer)	Groene Vlag (klep)	ECO-vloer (roostervloer)
Bron	NIR2011	296	gemiddelde	gemiddelde	gemiddelde
Ammoniak		13	10,3	8,7	8,9
Geur		165	98	66	61
PM10		148	164	121	125
PM2,5		40	28	32	35
Methaan	171	142	109	110	110
Lachgas	0,16	0,23	0,32	0,49	0,43

Tabel: Metingen melkrundvee, Rapport 496, WUR

Pensfermentatie is voor melkvee de grootste component van de totale methaanproductie. Dagverse verwijdering van mest zal naar verwachting niet meer dan 20 - 25 % reductie van de stalemissie geven. Hierbij moet vermeden worden dat de emissie van methaan elders op het bedrijf zal gaan plaatsvinden (mestopslagen). Dit kan door toepassing van een nageschakelde techniek (mestbewerking). Stel dat een reductie van 20% van stalemissies uit de melkveehouderij op middellange termijn zal optreden, dan betekent dit een reductie van ca 0,2 Mton.

5.4. Verwachte effecten: varkens

Ten gevolge van de aanscherping van beleid neemt het aantal varkens over 2016-2020 met 4,4% af (in het autonome scenario blijft het aantal varkens gelijk). De jaren erna herstelt de varkensstapel zich weer tot op het niveau van 2016. De afname in varkensrechten in Brabant door de warme sanering wordt geschat op circa 7,5% (landelijk verwacht de PBL een afname van 5%).

Zeugenhouderij en gecombineerde bedrijven

Bedrijven met 500 zeugen zullen veelal niet verder ontwikkelen naar meer dieren. Bedrijven met meer dan 750 fokzeugen ontwikkelen nog wel door, vooral richting een gesloten bedrijf. Bedrijven die de laatste jaren niet hebben ontwikkeld zullen veelal stoppen in 2020. Het gros van de bedrijven heeft in 2013 groepshuisvesting op hun bedrijf geïntroduceerd en op dat moment ook ammoniakreductie gerealiseerd, meestal minder dan 85%. Vaak is hier gebruik gemaakt van interne saldering waarbij 1 of 2 stallen zijn aangepast en 1 stal nog traditioneel is gebleven.

Vleesvarkensbedrijven

Deze bedrijven zullen zoveel mogelijk doorgaan en investeren in een luchtwasser. De invloed van de aanscherping is hier minder groot dan bij bedrijven met zeugen. Er vindt nauwelijks groei plaats in de categorie boven 4.000 plaatsen. (*Backus en Van der Sanden, Connecting Agri&Food*)

Perspectievolle stalsystemen

Voor varkens zijn meerdere stalinnovaties in ontwikkeling die de emissies bij de bron aanpakken en die tevens methaan reduceren: oa. Varkenstoilet (Familievarken), Zero-stal (Agrifirm), Stal van de Toekomst (KDV), mestpannen met mestkoeling (Van der Meijden). De vraag is of deze systemen genoeg ammoniak en geur reduceren om geen luchtwasser te hoeven toepassen. De verwachting is dat ook bij deze systemen nog steeds luchtwassers toegepast moeten worden. De verwachting is dat in 2030 90% van de varkens in een stal met luchtwasser zal bevinden en 10% in een stal met aanpassingen aan vloer en/of kelder. Zie ook navolgende tabel.

Toepassing van stalsystemen die de dagverse varkensmest uit de stal verwijderen wordt sterk beïnvloed door de uitvoering van het mestbeleid en ontwikkelingen ten aanzien van centrale mestverwerking. Door de mest dagvers uit de stal te verwijderen, wordt de methaanvorming in de mest in de stal vermeden, en rest in principe een zeer geringe methaan- en lachgasemissie. Dat is niet het geval als de mest langdurig wordt opgeslagen in de (gangbare) diepe mestputten in de stal. Als dagverse mest uit de stal wordt verwijderd, is het vervolgens wel bepalend wat hier vervolgens mee gebeurt. Wordt de dagverse mest in een mestsilo opgeslagen, dan zal de methaanvorming daar op gang komen en plaatsvinden. Mogelijk met een wat lagere emissie, omdat de temperatuur in deze buitenopslag lager is (methaanvorming is temperatuurgevoelig). Een betere optie is de dagverse mest op het bedrijf te vergisten of naar een centrale verwerker af te voeren en op die manier het vrijkomen van methaan te voorkomen. Dit vergt verwerking op bedrijfsniveau en/of continue afvoer. Maximaal effect ten aanzien van afname van emissies (oude mest versus jonge mest) vanuit varkensstallen is circa 0,75 Mton. Stel dat op langere termijn een reductie van circa 25% plaatsvindt, dan afname circa 0,2 Mton.

Tabel 4 Aandelen stalsystemen voor varkens in 2013, 2015, 2020 en in 2030.

	2013	2015	2020	2030
Fokzeugen, incl. biggen tot ca. 25 kg				
traditioneel	0,254	0,224	0,149	0,000
emissiearm	0,746	0,776	0,851	1,000
kraamzeugen				
luchtwater	0,578	0,616	0,711	0,900
vloer en/of kelderaanpassing	0,422	0,384	0,289	0,100
guste en dragende zeugen				
luchtwater	0,681	0,707	0,771	0,900
vloer en/of kelderaanpassing	0,319	0,293	0,229	0,100
gespeende biggen				
luchtwater: leefoppervlak $\leq 0,35 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,497	0,515	0,560	0,650
luchtwater: leefoppervlak $> 0,35 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,000	0,024	0,082	0,200
vloer en/of kelderaanpassing: leefoppervlak $\leq 0,35 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,503	0,456	0,337	0,100
vloer en/of kelderaanpassing: leefoppervlak $> 0,35 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,000	0,006	0,021	0,050
Dekberen				
traditioneel	0,752	0,752	0,752	0,752
emissiearm	0,248	0,248	0,248	0,248
luchtwater	0,527	0,527	0,527	0,527
vloer en /of kelderaanpassing	0,473	0,473	0,473	0,473
Vleesvarkens + opfokvarkens				
traditioneel				
volledig onderkelderd: leefoppervlak $\leq 0,8 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,051	0,045	0,030	0,000
volledig onderkelderd: leefoppervlak $1,0 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,007	0,006	0,004	0,000
overig: leefoppervlak $\leq 0,8 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,166	0,146	0,098	0,000
overig: leefoppervlak $1,0 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,023	0,020	0,014	0,000
emissiearm				
luchtwater: leefoppervlak $\leq 0,8 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,428	0,460	0,540	0,700
luchtwater: leefoppervlak $1,0 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,058	0,075	0,116	0,200
vloer en/of kelderaanpassing: leefoppervlak $\leq 0,8 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,235	0,213	0,158	0,050
vloer en/of kelderaanpassing: leefoppervlak $1,0 \text{ m}^2/\text{dierplaats}$	0,032	0,034	0,039	0,050

(Bron: Referentieraming emissies uit de lucht uit de landbouw tot 2030, PBL 2016)

Meetresultaten WUR

Uit de meetresultaten van de WUR (zie onderstaande tabel) kan geconcludeerd worden dat luchtwassers geen invloed hebben op methaanreductie. Chemische luchtwassers hebben geen invloed op lachgasreductie. Biologische luchtwassers en gecombineerde, biologische luchtwassers geven een toename in lachgasemissie (ca. +100-150%).

Luchtwassers / reductie rendementen							
	Chem.lw 90%	Chem.lw 90%	Chem Lw 70%	Bio. lw 70%	Bio.lw 70%	Bio. lw 70% + denitrificatie	Combi 2011.07
Bron	Gem 3 bedrijven	1 bedrijf	Gem 3 bedrijven	Gem 2 bedrijven	1 bedrijf		
Ammoniak (%)	77	89	76	59	76	72	89
Geur (%)	48	35	19	-3	42	34	50
PM10 (%)	33	54	41	74	48	40	53
PM2,5 (%)	28	58	33	75	37	25	60
Methaan (%)	-1	2	-5	10	4	3	-5
Lachgas (%)	1	1	-1	-210	-70	-159	-102

Tabel: Metingen emissies luchtwassers WUR

5.5. Verwachte effecten: pluimvee

Circa 60-70% van de pluimveebedrijven heeft al geïnvesteerd in ammoniak reducerende maatregelen.

Leghennenbedrijven

Veel bedrijven zijn rond 2012 vanwege het verbod op de legbatterij overgestapt naar grondhuisvesting of een voliëresysteem met mestdroging. Deze huisvestingssystemen zijn over het algemeen genomen nog niet afgeschreven. Voor voliëresystemen zijn systemen met 85% emissiereductie beschikbaar. Bedrijven hebben weinig investeringsmogelijkheden. Het effect van het afschaffen van de POR-regeling is dat leghennenbedrijven niet meer (kunnen) groeien. Bij leghennen wordt weinig verschuiving verwacht van stalsystemen, al zal grondhuisvesting zonder beluchting (een traditioneel, niet-emissiearm stalsysteem) niet meer voorkomen.

De bijdrage aan de methaan emissies vanuit de legpluimveesector is gering. 85% van de CO₂-gerelateerde emissies hangt samen met productie en verwerking en met transporten van veevoer. 75% van de lachgas emissies hangt samen met verliezen uit de stal, uitloop en mestopslag. (De hoeveelheid uitgescheiden emissies in uitlopen bedraagt ca. 5% van de totale mestuitscheiding. Het merendeel hiervan wordt direct rondom de stal uitgescheiden omdat hier het meeste 'kippenverkeer' is).

De effecten voor broeikasgassen emissies uit legpluimveestallen ten gevolge van de aanscherping van de Verordening natuurbescherming zijn beperkt.

Vleeskuikenbedrijven

Met name de bedrijven met 50.000-100.000 vleeskuikens hebben de wens te ontwikkelen, dit gebeurt over het algemeen met sprongen van 60.000 dieren. Stallen voldoen niet aan de 85% ammoniakreductie; dit is (prijs)technisch een knelpunt gezien de vormgeving van de stallen in combinatie met de minimaal benodigde capaciteit van de luchtwasser. Bouwkundig, technisch en prijstechnisch is het bij vleeskuikenstallen lastig om te beperken in emissies. Bouwkundig zijn de pieken in emissies groot door de levenscyclus van de dieren. De benodigde capaciteit voor de piekmomenten is hoog. (*Rapport 'Verwachte effecten aanscherping Verordening Natuurbescherming en staldering op omvang en structuur veehouderij Noord-Brabant' Backus en Van der Sanden, Connecting Agri&Food*).

De innovatieve systemen voor pluimvee zien vooral toe op droging van stallucht en/of mest. Deze systemen reduceren ook methaanemissies. Mestbanden moeten gecombineerd worden met andere innovaties om aan de ammoniakeisen van de Provinciale verordening te kunnen voldoen. Navolgende tabel laat zien dat onder invloed van het vastgestelde beleid bij opfokdieren en bij vleeskalkoenen weinig verandering te verwachten is.

De veranderingen zullen vooral optreden bij de vleeskuikens. Bij de ouderdieren en de vleeskuikens zal het aandeel traditionele huisvesting zonder mestbeluchting teruglopen ten gunste van de emissiearme systemen. Het gebruik van luchtwassers stijgt slechts minimaal.

Tabel 5 Aandelen stalsystemen voor pluimvee in 2013, 2015, 2020 en in 2030.

	2013	2015	2020	2030
Opfokhennen en -hanen legrassen < 18 wkn				
grondhuisvesting zonder mestbeluchting	0,103	0,103	0,102	0,100
volierehuisvesting				
volierehuisvesting zonder geforceerde mestdroging	0,238	0,239	0,243	0,250
volierehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,441	0,444	0,453	0,470
volierehuisvesting met luchtwasser	0,028	0,028	0,029	0,030
overige huisvesting (o.a. verrijkte kool/groepskool)	0,190	0,185	0,174	0,150
Hennen en -hanen legrassen				
grondhuisvesting				
grondhuisvesting zonder mestbeluchting	0,061	0,054	0,036	0,000
perfosysteem	0,002	0,002	0,002	0,002
mestbeluchting	0,039	0,039	0,039	0,039
mestbanden	0,036	0,036	0,036	0,036
volierehuisvesting				
volierehuisvesting zonder geforceerde mestdroging	0,167	0,169	0,174	0,185
volierehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,532	0,539	0,555	0,588
overige huisvesting (o.a. verrijkte kool/groepskool)	0,163	0,161	0,158	0,150
Opfokouderdieren van vleeskuikens < 18 wkn				
traditioneel	0,843	0,838	0,825	0,800
luchtwasser/biofilter	0,012	0,012	0,012	0,012
overig emissiearm	0,145	0,150	0,163	0,188
Ouderdieren van vleeskuikens				
traditioneel	0,476	0,426	0,301	0,050
emissiearm				
verrijkte kool/groepskool	0,057	0,057	0,058	0,060
volierehuisvesting met geforceerde mestdroging	0,013	0,013	0,012	0,010
grondhuisvesting met mestbeluchting van bovenaf	0,284	0,333	0,455	0,700
grondhuisvesting met verticale slangen in de mest of via buizen onder de beun	0,080	0,080	0,080	0,080
grondhuisvesting perfosysteem	0,037	0,035	0,030	0,020
luchtwassersystemen	0,027	0,029	0,032	0,040
grondhuisvesting met mestbanden	0,026	0,028	0,032	0,040
Vleeskuikens				
traditioneel				
anseroob	0,179	0,158	0,105	0,000
emissiearm				
vloer met strooiseldroging	0,038	0,035	0,026	0,010
etagesystemen	0,017	0,019	0,022	0,030
luchtwasser	0,025	0,026	0,027	0,030
grondhuisvesting met vloerverwarming en -verkoeling	0,042	0,038	0,029	0,010
mixluchtventilatie, warmteheaters en ventilatoren, luchtmenging	0,699	0,725	0,790	0,920
Vleeskalveren				
traditioneel	0,960	0,960	0,960	0,960
emissiearm (geen splitsing luchtwasser en overig emissiearm)	0,040	0,040	0,040	0,040
Met nadroging				
Opfokhennen en -hanen legrassen < 18 wkn				
aandeel nadroging binnen volierehuisvesting	0,240	0,269	0,343	0,490
Hennen en -hanen legrassen				
aandeel nadroging binnen grondhuisvesting met mestbanden	0,440	0,469	0,543	0,690
aandeel nadroging binnen volierehuisvesting	0,240	0,269	0,343	0,490
Ouderdieren van vleeskuikens				
nadroging binnen diverse emissiearme systemen	0,53	0,559	0,633	0,780
Met uitloop				
legghennen - uitloop binnen grondhuisvesting	0,2	0,2	0,2	0,2
legghennen - uitloop binnen volierehuisvesting	0,25	0,25	0,25	0,25
legghennen - uitloop binnen overige huisvesting	0,08	0,08	0,08	0,08

Aandelen stalsystemen voor pluimvee in 2013, 2015, 2020 en 2030

(Bron: Referentieraming emissies uit de lucht uit de landbouw tot 2030, PBL 2016)

5.6. Verwachte effecten: overige veehouderijen

Vleeskalveren

Veel bedrijven zitten op voergeld, met een sterke positie van de verwerkende industrie. Omschakeling naar rosé kalveren vindt plaats (meer ruwvoer). De vleeskalverenstallen worden hoofdzakelijk aangesloten op luchtwassers om te kunnen voldoen aan de aangescherpte eisen. Alternatieve vloersystemen zijn in ontwikkeling, maar hiervan zijn nog geen resultaten bekend. Mestscheiding wordt in pilotvorm toegepast, maar voor een efficiënte scheiding is verdere ontwikkeling nodig. De ontwikkelingen ten aanzien van terugbrengen van stalemissies komen sinds kort pas op gang.

Geiten

Dit zijn overwegend traditionele bedrijven waarbij de dieren op stro worden gehouden. Er zijn proefstalsystemen met 85% ammoniakemissiereductie in ontwikkeling. Bestaande bedrijven zijn financieel-economisch sterk. De sector heeft echter ook economische moeilijke tijden gekend de afgelopen 10 jaar. Er is geen quotumregeling voor melkgeiten. Het verwachte totaal aantal melkgeiten groeit tot 2020 met 1% en tot 2028 met 22%. Geitenstallen zullen hoofdzakelijk aangesloten worden op luchtwassers om te kunnen voldoen aan de aangescherpte eisen. Doordat de geitensector momenteel geen ontwikkelruimte wordt geboden is er weinig beweging op gebied van ontwikkeling en innovatie.

6. CONCLUSIES EN SLOTOPMERKINGEN

De helft van de emissie van broeikasgassen uit de Nederlandse landbouwsector komt uit de veehouderij (dieren en mestopslagen). Circa 70% van de broeikasgasemissies uit de Nederlandse veehouderij komt van de rundveehouderij en circa 20% uit de varkenshouderij. De Brabantse melkkoeien en varkens hebben beiden een aandeel van ongeveer 10% in de broeikasgasemissies van de Nederlandse veehouderij.

Gelet op de invoering van fosfaatrechten voor melkveehouderij, de warme sanering van de varkenshouderij en druk vanuit Verordening natuurbescherming op vernieuwing van stallen van varkensbedrijven, melkveebedrijven en ook andere veehouderijen, lijkt de klimaatopgave uit het regeerakkoord en de prognoses van het PBL tot 2030 in Noord-Brabant goed te realiseren. Voor de klimaatopgave in 2050 is het waarschijnlijk dat de veestapel zal moeten krimpen. Toepassing van nieuw te ontwikkelen kennis en technologie kan dat wellicht deels opvangen, maar hoeveel dat oplevert is onzeker.

De (aangescherpte) emissie eisen voor ammoniak leiden binnen de reguliere toegepaste stalsystemen tot beperkte reducties van broeikasgassen. Effecten door vernieuwing van stallen zijn op middellange en lange termijn wel te verwachten. De effecten van de warme sanering varkenshouderij en het aflopen van de stoppersregeling in 2020 zorgen op korte termijn voor de meeste reducties.

Met name de varkenshouderij zal op korte termijn kiezen voor luchtwassers om emissies te beperken. Toepassing van luchtwassers leidt niet tot methaanreductie, maar wel tot toename van emissies CO₂ vanwege een hoger elektriciteitsverbruik en -bij biologische luchtwassers- tot een toename van lachgas emissie. De emissiearme vloeren in melkveestallen reduceren ammoniak, maar reduceren geen methaan.

Voor wat betreft de reductie van broeikasgassen door aanpassing van stallen, ligt het meeste perspectief bij stalsystemen waar de mest bij de bron gescheiden wordt, de verse mest uit de stal wordt verwijderd en ter plaatse wordt vergist of afgevoerd naar een centrale mestverwerker om daar verder te worden bewerkt. Hiermee wordt niet alleen gestuurd op ammoniak- maar ook op methaanreductie. Dit geldt voor zowel de rundveehouderij als de varkenshouderij.

De aanscherping van de Verordening natuurbescherming in 2017 heeft geleid tot extra druk op veehouders om hun stallen (eerder) te moderniseren en druk op het ontwikkelen en beschikbaar komen van nieuwe stalsystemen die emissies reduceren. Het flankerend beleid van de provincie Noord-Brabant bevordert de ontwikkeling van innovatieve stalsystemen met een brongerichte aanpak, dus systemen met betere perspectieven voor de reductie van broeikasgassen dan de nu beschikbare stalsystemen. Het is echter nog onzeker of stalsystemen die bijdragen aan een significante reductie van broeikasgassen de vereiste emissiereductie op het gebied van ammoniak (volledig) kunnen halen. Hierbij is sprake van een leemte in kennis. Nieuwe innovatieve stalsystemen en concepten die niet alleen ammoniak, maar ook methaan reduceren zijn in ontwikkeling en er is dus ook nog weinig praktijkervaring met het toepassen van deze innovatieve stalsystemen.

Naast krimp van de veestapel, heeft voornamelijk de uitvoering van Brabantse mestbeleid en het aanpassen van de samenstelling van diervoeding een groot potentieel om methaan emissies uit landbouw terug te dringen. Het Brabantse mestbeleid biedt ruimte voor schone en veilige mestbewerking op geschikte locaties en bij de veehouderijen zelf. Dat is een belangrijke voorwaarde voor het toepassen van stalsystemen met een brongerichte aanpak, waarbij de verse mest uit de stal wordt verwijderd en ter plaatse wordt vergist of afgevoerd naar een centrale mestverwerker om daar verder te worden bewerkt.

De Brabantse beleidsregels ten aanzien van mestverwerking lijken vooralsnog voor grote verwerkers makkelijker haalbaar dan voor kleinere verwerkers en voor verwerking op bedrijfsniveau (toepassen van technieken, beheersbaarheid). De te treffen maatregelen zijn gangbaar in de procesindustrie, maar niet voor de gemiddelde veehouder. De vergunningverlening voor mestverwerkingsinstallaties is daarbij landelijk een probleem en wordt vertraagd en bemoeilijkt door juridische procedures. Initiatiefnemers kunnen op veel weerstand bij omwonenden rekenen en ook gemeenten stellen zich terughoudend op. Ook het plaatsen van mestvergisters op boerderijniveau stuit op dergelijke knelpunten.

7. LITERATUURLIJST

- Referentieraming emissies uit de lucht uit de landbouw tot 2030, PBL 2016
- RVO, De Nederlandse landbouw en het klimaat, 2016
- RVO, De Nederlandse Landbouw en het klimaat, UNFCCC
- Balans van de leefomgeving 2018; Broeikasgasemissies landbouw (excl. glastuinbouw) 2020, Planbureau voor de Leefomgeving
- <http://www.emissieregistratie.nl>
- Fossiel energiegebruik en broeikasgasemissie in de zuivelketen 1990-2012, Blonk Consultants, feb 2014
- Referentieraming emissies uit de lucht uit de landbouw tot 2030, PBL 2016
- Bijdrage van de Sectortafel Landbouw en Landgebruik aan het Voorstel voor hoofdlijnen van het Klimaatakkoord, juli 2018
- Fossiel energiegebruik en broeikasgasemissie in de kalfsvleesketen 1990-2012, Blonk Consultants, feb 2014
- Toepassing luchtbehandelingstechnieken binnen de intensieve veehouderij, Rapport 029, Agrotechnology and Food Innovations B.V. in opdracht van Ministerie van LNV, 2004
- Duurzaamheidskengetallen Accon AVM, 2013 (stageverslag)
- Rapport 503, methaanemissie uit vleesvarkensstallen, nov 2005, Agrotechnology & Food Innovations B.V.
- Klimaat en koeien, 2008
- Klimaatenvelop 2018
- Rapport 'Verwachte effecten aanscherping Verordening Natuurbescherming en staldering op omvang en structuur veehouderij Noord-Brabant' Backus en Van der Sanden, Connecting Agri&Food
- Onderzoeks- en innovatieagenda klimaatneutrale voedselproductie, juli 2018
- Rapport 496, Emissiefactoren methaan, lachgas en PM2,5 voor stalsystemen, inclusief toelichting, mei 2012, J. Mosquera en J.M.G. Hol, Wageningen UR.
- Greenhouse Gas Emissions in the Netherlands 1990–2016: National Inventory Report 2018
- Duurzaam en gezond, samen naar een houdbaar voedselsysteem, Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Publicatie Rli 2018/02, maart 2018
- Oriënterende ammoniak- en methaanmetingen in de Kwatrijnstal, Louis Bolk Instituut/TNO, 2018-021, juli 2018
- The contribution of breeding to reducing environmental impact of animal production, Wageningen Livestock Research, Report 1156, Mollenhorst, de Haas, maart 2019.