

De nadelen van luchtwassers

Miljoenen subsidie voor dierenleed



April 2016

Wakker Dier



Samenvatting

Een luchtwasser haalt een groot deel van de ammoniak en fijnstof uit stallucht voordat de lucht de stal verlaat. Hierdoor wordt de uitstoot van deze schadelijk stoffen beperkt. In Nederland hebben met name varkensbedrijven een luchtwasser.

Omdat een luchtwasser de lucht zuivert die de stal uitgaat, verandert er niets aan de ongezond hoge concentraties ammoniak en fijnstof in de stal. Sterker nog, de luchtkwaliteit verslechtert vaak. Boeren kiezen in combinatie met luchtwassers vaker voor diepere mestkelders – een systeem dat meer fijnstof en ammoniak uitstoot en funest is voor de luchtkwaliteit. Een ander nadeel van luchtwassers is dat het schaalvergroting vergemakkelijkt; hoe minder uitstoot, hoe meer dieren de boer mag houden.

Als er eenmaal geïnvesteerd is in een luchtwasser, wordt er zelden nog iets gedaan aan de luchtkwaliteit in de stal. Er wordt immers al voldaan aan de wettelijke eisen, er is geen geld meer voor nieuwe investeringen die de luchtkwaliteit in de stal verbeteren en het levert niet meer groeimogelijkheden op. De dieren blijven in de stank zitten en dat is erg schadelijk voor hun welzijn.

De concentraties ammoniak en fijnstof in de stal liggen vaak ver boven de aanbevolen, gezonde norm. Wettelijke normen voor luchtkwaliteit ontbreken dus er wordt ook niet op gecontroleerd en gehandhaafd. Slechte luchtkwaliteit in stallen is volgens onderzoekers een groot probleem in Nederland en erg schadelijk voor de dieren. Zo hebben miljoenen varkens het hierdoor ernstig benauwd, krijgen longontsteking, pleuritis of gaan chronisch hoesten.

Ondanks de grote nadelen, stimuleert de overheid de luchtwasser juist. De afgelopen tien jaar heeft de overheid minstens 38 miljoen euro aan subsidies en belastingvoordelen vergeven om vooral varkenshouders te stimuleren er één te installeren. In 2016 zijn nog geen nieuwe subsidies of belastingvoordelen voor luchtwassers vastgesteld, maar het plaatsen van een luchtwasser is nog steeds erg aantrekkelijk. Met zo'n machine wordt er namelijk gemakkelijk voldaan aan de Maatlat Duurzame Veehouderij en (provinciaal) milieubeleid. De luchtwasser hoort door de gevolgen voor dierenwelzijn absoluut niet thuis in de Maatlat Duurzame Veehouderij en is onverenigbaar met de overheidsdoelstelling van een 'volledig duurzame veehouderij' in 2023.

Het kan gemakkelijk anders. Er zijn al meerdere oplossingen ontwikkeld die goed zijn voor milieu én dier, de zogenaamde bronoplossingen. Sommigen zijn al praktijkrijp, anderen zijn veel belovend. Overheid en bedrijfsleven investeren tot nu toe nauwelijks in deze maatregelen.

Wakker Dier roept de staatssecretaris daarom op in de toekomst geen nieuwe subsidies of belastingvoordelen meer beschikbaar te stellen voor luchtwassers, maar dit geld uitsluitend te investeren in praktijkrijpe bronoplossingen en innovatieve stalconcepten. Daarnaast moet de luchtwasser verwijderd worden uit de Maatlat Duurzame Veehouderij, want alleen oplossingen die goed zijn voor milieu én dierenwelzijn zijn duurzaam. Verder moeten er oplossingen komen voor de vele nadelige gevolgen van al de luchtwassers die al geplaatst zijn.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
1. Inleiding	4
2. Luchtwassers in de veehouderij	5
3. Subsidies en belastingvoordelen voor luchtwassers.....	8
4. Welzijns- en gezondheidsproblemen bij varkens door slecht stalklimaat.....	11
5. Luchtwassers onverenigbaar met gewenste duurzame veehouderij.....	13
6. Bronmaatregelen luchtkwaliteit die goed zijn voor milieu én dier	17
7. Conclusie.....	21
Bijlagen	22
Bronnen.....	23

1. Inleiding

De uitstoot van ammoniak en fijnstof door de intensieve veehouderij vormt een groot milieu- en volksgezondheidsprobleem (CvdL 2013). Daarom zijn varkenshouders sinds 2013 verplicht om de uitstoot van deze schadelijke stoffen flink te beperken. Daartoe kiezen zij meestal voor de installatie van één of meerdere luchtwassers (MINIenM 2015d; Pigbusiness.nl 2011). Een luchtwasser zuivert schadelijke stoffen uit de stallucht als deze de stal verlaat.

Luchtwassers zijn de afgelopen jaren flink gesubsidieerd door de overheid in hun streven naar een duurzame veehouderij. Deze subsidies zijn Wakker Dier een doorn in het oog. Luchtwassers zijn niet duurzaam. Ten eerste omdat het welzijn van de varkens er door verslechterd. Ten tweede omdat deze subsidies en aanvullend beleid schaalvergroting en intensivering hebben vergemakkelijkt. De overheid blokkeerde hiermee de weg naar een daadwerkelijke duurzame veehouderij waar de varkens wel de beschikking hebben over stro, een uitloop met frisse buitenlucht en de mogelijkheid om te wroeten en een modderbad te nemen.

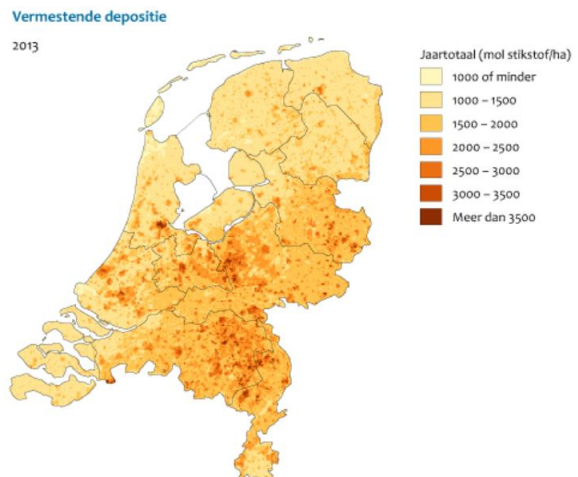
Luchtwasser behoren geen plek te hebben in een duurzame veehouderij. Op dit moment zijn er geen subsidies en belastingvoordelen voor luchtwassers beschikbaar. Maar luchtwassers worden nog wel steeds geaccepteerd binnen de Maatlat Duurzame Veehouderij. Dit moet veranderen. Wakker Dier vraagt staatssecretaris Van Dam de luchtwasser niet langer te stimuleren in welke vorm dan ook.

Om het belang hiervan te onderbouwen wordt in dit rapport eerst aandacht besteed aan de rol van luchtwassers in de varkenshouderij. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 een overzicht gegeven hoeveel belastinggeld de afgelopen tien jaar al geïnvesteerd is in luchtwassers en welke fiscale voordelen er op dit moment nog zijn. In hoofdstuk 4 wordt aandacht gegeven aan de welzijnsproblemen die het slechte stalklimaat veroorzaakt. In hoofdstuk 5 wordt daarna benadrukt dat luchtwassers niet passen in de ambitie van de overheid om te komen tot een volledig duurzame veehouderij in 2023. Ten slotte wordt in het laatste hoofdstuk een overzicht gegeven van diervriendelijke alternatieven voor de luchtwasser en andere methoden om het stalklimaat te verbeteren.

2. Luchtwassers in de veehouderij

De intensieve veehouderij is verantwoordelijk voor meer dan 90% van de totale ammoniakuitstoot in Nederland. Deze ammoniak is vooral afkomstig uit veestallen en mest. De hierdoor veroorzaakte vermistening en verzuring van het milieu is een belangrijke oorzaak voor de achteruitgang van zeldzame plantensoorten (AR 2013; CvdL 2013). Daarnaast vormen vooral varkens- en pluimveehouderijen een risico voor de volksgezondheid door de grote hoeveelheden fijnstof die zij (lokaal) uitstoten (MINlenM 2015e).

Om deze redenen probeert de overheid al decennia lang de uitstoot van stikstof (ammoniak) en meer recent ook fijnstof te beperken. Tal van (Europese) maatregelen heeft zij hiervoor in gezet, waaronder het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit, de AMvB Huisvesting, het Besluit gebruik meststoffen, de NEC-richtlijn en de Richtlijn Industriële Emissies. Bovenop al dit beleid is de overheid in 2015 gestart met de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) om natuurgebieden beter te beschermen. Het gaat daarbij om aanpassingen van stallen, voer, management en mestaanwending (MINEZ 2015b, 2015c; CvdL 2014b). Ook is vanaf augustus 2015 het Besluit emissiearme huisvesting in werking getreden (wetten.nl 2015; MINlenM 2015d). Bij de meeste van deze maatregelen heeft de overheid ingezet op de toepassing van luchtwassers, die zij de afgelopen 10 jaar volop heeft gesubsidieerd.



De veehouderij is verantwoordelijk voor meer dan 90% van de ammoniakuitstoot. Vooral in gebieden met veel intensieve veehouderij zorgt dit voor belangrijke milieuproblemen. Bron afbeelding: CvdL 2013a.

Veehouders mogen blijven uitbreiden ondanks te hoge ammoniakuitstoot

Ondanks alle maatregelen zijn de problemen door stikstof nog lang niet opgelost. Integendeel, het Nederlandse ammoniakplafond werd in 2013 met ruim 3% overschreden (EEA 2015). Ook de Algemene Rekenkamer hekelt het feit dat er bij veel gevoelige natuurgebieden nog steeds sprake van een te hoge stikstofbelasting (AR 2013). Desondanks blijft de overheid veehouders ruimte om uit te breiden, ook met de nieuwe Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Zo mag 50% van de door PAS verkregen stikstofvermindering door veehouders weer worden gebruikt om hun veestapel verder uit te breiden (MINEZ 2015d).

Veel varkensbedrijven hebben al een luchtwasser

Luchtwassers worden vooral in de varkenshouderij toegepast. Toepassing in de pluimveehouderij is technisch nog te lastig vanwege de grote hoeveelheid stof in de stallucht, waardoor de filters snel verstopt raken (Rijksoverheid 2013a). Exacte cijfers over het aantal bedrijven met een luchtwasser zijn niet bekend. Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) had in 2014 38% van de varkensstallen een luchtwasser (Boerenbusiness.nl 2015). In een aantal gemeenten was dit zelfs meer dan 70%.

Luchtwassers verminderen de uitstoot van schadelijke stoffen uit de stal

Met luchtwassers kunnen geur, ammoniak en/of fijnstof uit de naar buitengaande stallucht gefilterd worden. Zodoende wordt de uitstoot van deze schadelijke stoffen naar het milieu verminderd. Er zijn verschillende soorten luchtwassers, maar de chemische en de biologische wasser zijn het meest gangbaar. Bij een gecombineerde luchtwasser worden de wasstappen van de chemische en de biologische wasser gecombineerd. Op papier kan deze combinatie de uitstoot van de schadelijke stoffen tot wel 95% beperken (AR 2008; KWIN 2015). Al valt dit in dit in de praktijk vaak lager uit (zie kader “Gebrekkige handhaving en toename van de uitstoot”).

Een luchtwasser staat op het einde van afzuigkanaal dat alle vieze stallucht uit de stal zuigt. In het afzuigkanaal heerst een lichte onderdruk waardoor de stallucht wordt aangezogen. De boer kan zelf bepalen hoeveel lucht er wordt aangezogen en bepaalt dus zo de mate van ventilatie. Van natuurlijke ventilatie is geen sprake meer, de stal zit verder potdicht.

“Een luchtwasser is een ‘end-of-pipe-oplossing’. Een luchtwasser haalt ammoniak, stof en geur uit stallucht die de stal verlaat. Aan het klimaat in de stal zelf, levert een luchtwasser geen enkele bijdrage”

Anita Hoofs, onderzoeker bij het Varkens Innovatie Centrum Sterksel (Pigbusiness.nl 2011)

De toepassing van deze luchtwassers is een end-of-pipe benadering: de lucht die uit de stallen komt is schoner, maar de luchtkwaliteit in de stal niet (Moesker 2014; Pigbusiness.nl 2011). Een luchtwasser kan het stalklimaat zelfs verder verslechteren (zie hoofdstuk 4).

Luchtwassers en schaalvergroting

Het is voor boeren aantrekkelijker om voor een luchtwassers te kiezen dan voor bronoplossingen. Van alle emissie-reducerende stalsystemen hebben luchtwassers namelijk het hoogste rendement – en geeft de varkenshouder dus ook de meeste mogelijkheden om uit te breiden. Want hoe minder uitstoot, hoe meer dieren de boer kan houden. Door een luchtwasser te plaatsen, heeft de boer weer ruimte om uit te breiden.

Het hoge rendement van gecombineerde luchtwassers is de doorslaggevende reden waarom de overheid de aanschaf hiervan met subsidies heeft gestimuleerd. Haar uitgangspunt hierbij was dat in 2020 iedere varkens- en pluimveestal voorzien zou zijn van een gecombineerd luchtwassersysteem. Dat de overheid hiermee ook de verdere schaalvergroting en intensivering in de varkenshouderij in de hand werkt, voorbij gaat aan het “vervuiler-betaalt” principe, en het stalklimaat er voor de varkens niet beter op wordt, heeft zij op de koop toegenomen (MINLNV 2007). Aan dit aspect wordt in hoofdstuk 5 meer aandacht gegeven. Eerst wordt in volgende hoofdstuk aandacht gegeven aan de subsidies en belastingvoordelen die de overheid aan de veehouders met een luchtwasser ter beschikking heeft gesteld.

Gebrekkige handhaving en toename van de uitstoot

Door gebrek aan handhaving is er van de gewenste vermindering van ammoniak door luchtwassers te weinig terecht gekomen. Op papier kunnen luchtwassers een groot rendement halen, maar de luchtwassers vreten energie en moeten goed onderhouden worden. Om deze redenen heeft menig varkenshouder de luchtwasser uit staan – of zelfs niet eens geïnstalleerd. In 2009 constateerde de Inspectie Leefomgeving en Transport dat 40 procent van de voorgeschreven wassers niet aanwezig was of uit stond. Bij nog eens 45 procent werden andere tekortkomingen geconstateerd. Later, in 2011 bleek dat er nog steeds bij 72 procent van de luchtwassers tekortkomingen waren. Daarnaast werd bij een deel van de wassers geen (32 procent), of maar beperkt (39 procent) toezicht gehouden door de gemeenten (CvdL 2014a; Vonk 2012).

Zover bekend is de controle en naleving nog steeds abominabel. In Noord-Brabant zouden door de gemeenten alle bedrijven met een luchtwasser gecontroleerd worden, maar na twee jaar was slechts 61% van de bedrijven gecontroleerd. 16% van de gecontroleerde bedrijven had nog steeds geen luchtwassers geplaatst, ze stonden uit, of ze haalden veel te weinig schadelijke stoffen uit de lucht. In totaal had in 2012 58% van de bedrijven de zaken nog steeds niet op orde (SHNB 2013).

“De modellen waarmee het kabinet rekent en waar beleid op wordt gebaseerd, gaan ervanuit dat iedereen de regels naleeft ... Uit ons onderzoek blijkt dat dat niet zo is ... De berekende ammoniakuitstoot is gedaald, maar de gemeten concentraties van ammoniak niet”

Arno Visser van de Rekenkamer over falende toezicht door de overheid (Vanheste 2013)

De Rekenkamer heeft al meermalen geconstateerd dat de ammoniakproblematiek onvoldoende wordt aangepakt en hekelt hierbij de inzet van de overheid beleid (AR 2013, 2008) 2013. Volgens de rekenmodellen dalen de concentraties ammoniak, maar in de praktijk blijkt hier geen sprake van te zijn (AR 2013). Niet voor niks werd het ammoniakplafond in 2013 met ruim 3% overschreden (EEA 2015).

Daarbij is het zeer waarschijnlijk dat de veel varkenshouders niet voldoen aan hun milieuvergunning die zij met de installatie van een luchtwasser hebben gekregen – ook al staat de luchtwasser aan. Zo wordt bepaalde luchtwassers een effectiviteit van 95% effectiviteit toegeschreven, maar door onvoldoende onderhoud hebben zij een stuk lager rendement van bijvoorbeeld 70%. Hierdoor is de uitstoot feitelijk een factor 5 hoger dan toegestaan¹, waardoor niet aan de milieuvorschriften zal worden voldaan.

Ondanks dat varkenshouders de regels al jaren aan hun laars lappen en luchtwassers vooral gebruiken om te mogen uitbreiden, stelde de staatssecretaris in 2013 tevreden te zijn over haar subsidiebeleid voor luchtwassers. Volgens haar was het Programma luchtwassers succesvol verlopen en heeft het een wezenlijk bijdrage geleverd aan de vermindering van de emissies van fijnstof, ammoniak en geur door de intensieve veehouderij (Rijksoverheid 2013a).

Vanaf 2016 verplichte elektronisch monitoring

Om het toezicht op het gebruik van luchtwassers te verbeteren zijn alle veehouders die vanaf 2013 een luchtwasser hebben geïnstalleerd, verplicht een elektronische monitoringssysteem te installeren. Vanaf 2016 is het verplicht voor alle luchtwassers. Dit systeem legt elk uur verschillende meetwaarden vast om te controleren of de luchtwasser naar behoren werkt. Deze gegevens moeten vijf jaar lang bewaard worden (MINIenM 2015c). Veel varkenshouders proberen onder deze verplichting uit te komen (Boerderij 2015).

¹ In plaats van een toegestane uitstoot van 5% bij 95% effectiviteit, is er bij 70% effectiviteit sprake van 30% uitstoot. Zodoende is de uitstoot $(30\% - 5\%) / 5\% = 5$ keer hoger dan toegestaan.

3. Subsidies en belastingvoordelen voor luchtwassers

De afgelopen tien jaar hebben Europa, onze nationale en provinciale overheden vele subsidie- en fiscale regelingen beschikbaar gesteld voor de aanschaf van en onderzoek naar luchtwassers. Een overzicht over hoeveel belastinggeld er aan luchtwassers besteed is ontbreekt echter. In 2011 gaf staatssecretaris Atsma aan dat de overheid hier überhaupt geen inzicht in had. Door een beroep te doen op de Wet openbaarheid bestuur (Wob) heeft Wakker Dier geprobeerd hier via de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) meer inzicht in te krijgen. De RVO stelt in haar reactie dat zij, op de "Investeringsregeling luchtwassers" na, ook geen inzicht kan bieden in de exacte bedragen. De overige regelingen kunnen namelijk ook gebruikt worden voor andere investeringen en de gemaakte investeringen worden niet vastgelegd in hun systemen (RVO 2015c). In recente antwoorden op Kamervragen stelt de het ministerie van Economische Zaken (MINEZ) wel inzicht te hebben in de investeringsregeling luchtwassers, maar de opgegeven bedragen vallen een stuk lager uit dan gegevens die Wakker Dier middels het Wob-verzoek heeft verkregen (MINEZ 2011; RVO 2015c; MINEZ 2015a).

Ondanks het gebrek aan transparantie en tegenstrijdige antwoorden, wordt in dit hoofdstuk getracht een overzicht te geven van de verschillende regelingen waar de veehouderij een beroep op heeft kunnen doen. Daarbij wordt ook een inschatting gegeven van de bedragen die hiermee geboeid zijn.

Landelijke subsidies

Investeringsregeling luchtwassers en onderzoek

Van 2006-2010 was in de Regeling LNV-subsidies de "Investeringsregeling luchtwassers (Subsidie gecombineerde luchtwassersystemen)" opgenomen. De belangstelling vanuit het bedrijfsleven hiervoor was volgens de overheid erg groot. De varkenshouders waren er als de kippen bij: gedurende de aanvraagperiode van twee maanden werden 324 aanvragen ingediend, waardoor het beschikbare budget van 15 miljoen euro driemaal werd overvraagd (AR 2008; Rijksoverheid 2013a). De RVO stelt dat er via deze regeling in die periode bijna 22,5 miljoen euro aan subsidie is verleend (RVO 2015c). In 2010 stelde de overheid dat er 34,2 miljoen voor de regeling beschikbaar was, maar als antwoord op recente Kamervragen komt zij slechts op een totaal bedrag van 11,1 miljoen (Rijksoverheid 2010a; MINEZ 2015a). Daarnaast stelt de Algemene Rekenkamer dat er 10 miljoen euro uitgetrokken voor onderzoek naar luchtwassers (AR 2008). Zodoende kan geconcludeerd worden dat er tussen de 11,1 tot 34,2 miljoen euro subsidie is verstrekt. Het is niet bekend of deze subsidieregeling in te toekomst weer wordt opengesteld (RVO 2015b).

Fijnstofmaatregelen

In 2009-2011 en 2013-2014 konden veehouders ook gebruik maken van de subsidieregeling 'fijnstofmaatregelen', die vooral bedoeld was voor de aanschaf van luchtwassers. Het budget voor de periode 2009-2011 was 9 miljoen euro; voor 2013-2014 was dit 15 miljoen euro (RVO 2014a, 2013a; Rijksoverheid 2010b). Volgens de meest recente beramingen wordt hier 15,8 miljoen euro van uitgekeerd (MINEZ 2015a). De meeste van de subsidiabele technieken betrof luchtwassers (RVO 2013a). Het is daarom redelijk om aan te nemen dat 75% van dit bedrag besteed is aan luchtwassers, wat overeenkomt met een bedrag van 11,85 miljoen. Het is onbekend of deze subsidieregeling weer wordt opengesteld (RVO 2015b).

Investerings in integraal duurzame stallen

Daarnaast kon in de periode 2012-2014 ook onder de noemer 'Investerings in integraal duurzame stallen' (IDS) subsidie worden aangevraagd voor onder andere luchtwassers. Vanuit het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) kwam 9,5 miljoen euro beschikbaar, bedoeld voor alle veehouders (RVO 2014b). Boeren dicht bij natura 2000 gebieden konden ook subsidie krijgen via de Regeling LNV-subsidies (RLS), wanneer zij hun ammoniakemissie met minstens 25% reduceerden. In totaal hadden regering en provincies voor de RLS bijna 18 miljoen euro beschikbaar gesteld (RVO 2014c, 2013b, 2012). In 2014 is tweemaal van de RLS regeling gebruik gemaakt voor de aanschaf van luchtwassers, maar door gebrek aan transparantie is er geen inschatting te maken welke bedragen hierbij gemoeid waren (RVO 2015c).

Jonge agrariërs

Voor jonge veehouders die net aan hun bedrijf zijn begonnen had de overheid in de periode 2005-2013 nog een extra subsidieregeling genaamd "Jonge agrariërs". Met deze regeling is 41 miljoen euro gemoeid en dit kon ook gebruikt worden voor de aanschaf van luchtwassers (RVO 2015c, 2013d; Rijksoverheid 2011, 2015, 2013b, 2008). Ook hiervoor is het helaas niet mogelijk om een inschatting te maken welk deel van dit bedrag besteed is aan subsidiëren van luchtwassers (RVO 2015c).

Metingen ammoniakuitstoot

Naast al deze investeringsregelingen konden ondernemers in 2013 en 2014 ook nog gebruik maken van de regeling Metingen ammoniakuitstoot, om de effecten van aanpassingen te meten. Hiervoor was 1.5 miljoen euro beschikbaar (RVO 2014d, 2013c). Naar verwachting is het grootste gedeelte hiervan (1 miljoen) besteed aan metingen naar de effectiviteit van luchtwassers.

Provinciale subsidie

Veehouders kunnen naast bovengenoemde landelijke regelingen ook op provinciaal niveau volop subsidies aanvragen voor luchtwassers. Sinds 2010 heeft de provincie Noord-Brabant bijvoorbeeld de regeling 'Subsidieregeling duurzame landbouw in Noord-Brabant', waarbij zij 35% van de aanschaf van een luchtwasser vergoed (Noord-Brabant 2015). Uitgaande van een aanschafprijs van €140.000 voor 4.000 vleesvarkens, komt dit neer op bijna €50.000 per veehouder, bijna anderhalf keer een modaal inkomen (CPB 2014). Hoeveel Noord-Brabant en ook andere provincies aan subsidies voor luchtwassers beschikbaar hebben gesteld valt buiten de reikwijdte van dit rapport, maar dit zullen waarschijnlijk eveneens miljoenen euro's zijn geweest.

Belastingvoordelen en garantstelling

"De agrarische sector moet zijn fiscale positie koesteren, want de agrarische sector kent vele specifieke regelingen, die recent nog tegen het licht zijn gehouden en niet zijn aangepast."

Pieter Hasekamp, directeur-generaal Fiscale Zaken bij het ministerie van Financiën (LTO 2015)

Tenslotte kunnen veehouders ook al jaren gebruik maken van verschillende belastingvoordelen (fiscale regelingen) wanneer zij onder andere investeren in luchtwassers. In het verleden konden zij bij de aanschaf van een luchtwasser direct gebruik maken van de fiscale regelingen Milieu Investeringsaftrek (MIA) en de Willekeurige afschrijving milieu-investeringen (Vamil). Dit betekent dat een veehouder die (met behulp van

een subsidie) een luchtwasser had aangeschaft, tegelijkertijd een (versnelde) extra investeringsaftrek kon krijgen (voor het niet-gesubsidieerde deel), wat hen duizenden euro's voordeel opleverde (RVO 2015c; MDV 2015).

De RVO kan geen inzicht geven in hoeveel belastinggeld de overheid hierdoor heeft misgelopen omdat zij dit niet heeft geregistreerd (RVO 2015c), maar een conservatieve inschatting laat zien dat het om meer dan een miljoen euro gaat. Een luchtwasser is namelijk een grote investering, die circa 35 euro per varkensplaats kost. Voor een gemiddeld bedrijf in 2005 met 1150 varkens komt dit overeen met ruim €40.000 (Vonk 2012; LEI 2016). Door de MIA/Vamil regeling hoeft een ondernemer gemiddeld 3% van het investeringsbedrag minder belasting te betalen, wat per luchtwasser neerkomt op bijna €1.200 (RVO 2016). Wanneer de helft van de 2500 varkenshouders met een luchtwasser hier gebruik van heeft gemaakt, dan heeft de varkenssector hiermee 1,5 miljoen euro aan indirecte subsidie gekregen.

Wanneer een stal voldoet aan de MDV, kunnen veehouders ook nog een beroep doen op de Garantstellingsregeling Landbouw Plus. Met deze regeling staat de overheid garant wanneer veehouders een aanvullende lening afsluiten omdat zij duurzamer en efficiënter willen gaan produceren (RVO 2015a). Het is onbekend hoeveel varkenshouders een beroep op deze regeling hebben gedaan.

Het ministerie heeft aangegeven dat bovenstaande belastingvoordelen en de garantstellingsregeling aankomende jaren nog beschikbaar zullen zijn voor veehouders (MINEZ 2015a). Door de aanschaf van luchtwassers kunnen hun varkenshouders daarmee hun voordeel blijven doen, aangezien zij met luchtwassers per definitie voldoen aan de Ammoniak- en Fijnstofmaatlat van de MDV (SMK 2015a, 2015c, 2015d).²

Minstens 38 miljoen euro belastinggeld besteed aan luchtwassers

Ondanks dat er onvoldoende transparantie is, is er sinds 2005 is er naar schatting minstens 38 miljoen euro belastinggeld besteed aan luchtwassers. Dit bedrag is gebaseerd op de landelijke regelingen "Investeringsregeling luchtwassers", "Fijnstofmaatregelen", "Metingen ammoniakuitstoot" en onderzoek. Aangezien het MINEZ en de RVO ook hogere bedragen hebben genoemd, veehouders ook gebruik hebben kunnen maken van andere (provinciale) regelingen, en uitvoeringskosten niet zijn meegerekend, is het aannemelijk dat dit bedrag in werkelijkheid vele miljoenen euro's hoger ligt.

² Zie ook paragraaf "Integraal duurzame stallen" voldoen niet aan ambitie dierenwelzijn', pagina 13.

4. Welzijns- en gezondheidsproblemen bij varkens door slecht stalklimaat

Luchtwassers filteren alleen lucht die naar buiten gaat. Ze verlagen dus niet de hoge concentraties ammoniak en fijnstof binnen in de stal. Er zijn geen richtlijnen voor de luchtkwaliteit in de stal. De luchtkwaliteit wordt daarom ook niet gecontroleerd. Wetenschappers geven aan dat de vaak slechte luchtkwaliteit in stallen een belangrijk bron is voor een slecht welzijn. Door de ernst, duur en omvang van het probleem krijgt een slecht stalklimaat van dierwetenschappers de hoogst mogelijke score op de schaal van “ongerief” (Leenstra et al. 2011). De belangrijkste nadelen voor de varkens worden in dit hoofdstuk toegelicht.

Stank, benauwdheid, chronisch hoesten, longontstekingen en pleuritis

Varkens hebben een zeer fijngevoelige neus en relatief kleine longen. Voor varkens is reuk het belangrijkste zintuig; zo kunnen zij soortgenoten onderscheiden aan de hand van geur alleen (RDA 2006). Varkens zijn dan ook bij uitsteking gevoelig voor een slechte luchtkwaliteit. In de gangbare varkenshouderij leven varkens permanent boven een kelder gevuld met hun eigen mest. Dag in, dag uit ademen ze sterk ruikende en giftige mestdampen in. Het schadelijkste gas is ammoniak. De hoge concentratie ammoniak, in combinatie met door mest veroorzaakte fijnstof, vocht, tocht en een hoge infectiedruk, zorgen ervoor dat veel varkens ernstig benauwd zijn (tot 50%), pleuritis hebben (56%), chronisch hoesten (tot 50%) of ontstekingen hebben aan de longen (circa 58%), ademhalingswegen of ogen (Moesker 2014; Boerderij 2012; Leenstra et al. 2011).

“Ammoniak is het meest voorkomende gif in de omgeving van varkens”

The Pig Site over de gezondheid van varkens in relatie met ammoniak (The PigSite 2011)

De verschillende aandoeningen hebben grote gevolgen voor het dierenwelzijn. Met name chronische hoesten en moeilijk ademen hebben grote gevolgen voor het welzijn van de dieren; de Animal Science Group (ASG) van Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR) geeft hiervoor een ongeriefscore van 4 op een schaal van 8 (Leenstra et al. 2011). Pleuritis is een nog pijnlijkere en langdurige of zelfs chronische aandoening, die van de ASG de hoogst mogelijke ongeriefscore krijgt (8 van 8). De ziekte wordt door varkenshouders regelmatig niet opgemerkt (subklinisch), waardoor de ontsteking vervolgens ook niet wordt behandeld (Varkens.nl 2012; Bayer Livestock 2011; Leenstra et al. 2011; Leenstra et al. 2007; Horst 2004). Zodoende zorgt deze aandoening ook voor grote economische verliezen voor de varkenshouder (Arsenakis 2015).

“Mest is veruit de grootste veroorzaker van fijnstof”

Wageningen Universiteit en Researchcentrum over het effect van fijnstof op dierprestaties (WUR 2015d)

Ammoniakconcentraties vele malen boven de aanbevolen norm

‘Volgens het Klimaatplatform Varkenshouderij ligt het optimale ammoniakgehalte in de stal onder de 10 ppm. De ammoniakgehalten in de gemiddelde Nederlandse stal liggen vaak een stuk hoger: op een niveau dat kan oplopen tot 50 tot 60 ppm’

Vakblad Boerderij over ammoniak in varkensstallen (Moesker 2014)

Uit metingen en berekeningen van het Klimaatplatform blijkt dat de ammoniakconcentraties in de varkensstallen op 50-70 ppm (parts per million) kan liggen, ver boven de aanbevolen norm van 10 ppm (Moesker 2014). Ook volgens het Europese Wetenschappelijk Panel voor diergezondheid en -welzijn (EFSA) zijn concentraties van 40 ppm in varkensstallen heel normaal (EFSA 2007). Deze hoge concentraties zijn funest voor de varkens. Biggen detecteren en vermijden ammoniakconcentraties al onder de 10 ppm (HSI 2014) en hebben een sterke voorkeur voor frisse lucht (Wathes 2001). Als varkens voor slechts een korte periode aan een ammoniakconcentratie boven de 35 ppm worden blootgesteld, ontstaan er al ontstekingsreacties in de luchtwegen en kunnen bacteriën moeilijker worden afgevoerd uit de longen. In wisselwerking met fijnstof (dat vooral door ammoniak uit mest wordt gevormd) en de alom aanwezige (dode) bacteriën, kan de blootstelling aan ammoniak zorgen voor verdere ontstekingsreacties. Volgens een analyse voor de EFSA zou de concentratie van ammoniak dan ook nooit de 20 ppm mogen overstijgen (Spooler et al. 2011; Dusseldorp 2008; EFSA 2007). Dit wordt ook onderkend door het Klimaatplatform, die stelt dat concentraties boven 20 ppm zorgen voor beschadigingen aan de luchtwegen bij varkens én mensen (Varkens.nl 2013).

“Een aangenaam stalklimaat is ook van invloed op de beeldvorming van de varkenshouderij bij het grote publiek. Nu zien we nog regelmatig dat burgers bij het bezoeken van een varkensbedrijf, terugschrikken van de lucht die in een afdeling hangt.”

WUR onderzoeker Hoofs over de nadelen van een slecht stalklimaat (Pigbusiness.nl 2011)

Geen handhaving luchtkwaliteit door ontbreken van gezondheidsnormen

Ondanks de grote gevolgen voor de dieren zijn er geen wettelijke normen vastgesteld betreffende het stalklimaat, om de gezondheid en het welzijn van dieren in de veehouderij te beschermen. Volgens EU Richtlijn 98/58/EG mogen de luchtcirculatie, het stofgehalte van de lucht, de temperatuur, relatieve luchtvochtigheid en de gasconcentraties in de omgeving van het dier niet schadelijk voor het dier zijn (EG 1998). Deze eis is overgenomen in het Besluit houders van dieren (wetten.nl 2014). Maar omdat er geen normen zijn opgenomen over de maximale ammoniakconcentratie en fijnstofconcentratie, kan de NWWA de kwaliteit niet controleren en er niet op handhaven (D&R 2014).

Acute gezondheidsnorm ammoniak 20 tot 26 keer overschreden

Voor mensen zijn wel verschillende gezondheidsnormen opgesteld, onder andere voor ammoniak. De Maximaal Aanvaardbare Concentratie (MAC) waarde voor ammoniak is 20 ppm; hieraan mag een werknemer niet langer dan acht uur per dag of 40 uur per week aan worden blootgesteld. Wanneer deze grens wordt overschreden, zijn schadelijke gevolgen voor zijn gezondheid niet meer uit te sluiten. De acute gezondheidsnorm waar omwonenden hooguit twee weken lang aan blootgesteld mogen worden, ligt zelfs 12 keer lager, namelijk op 1,67 ppm (Dusseldorp 2008). Mensen ervaren al ademhalingsproblemen bij ammoniakconcentraties boven de 6 ppm (ILVO 2010). Varkens worden, vooral tijdens de winter, voor langere tijd blootgesteld aan ammoniakconcentraties die oplopen tot wel 35 tot 45 ppm (Moesker 2014). De eerder genoemde acute gezondheidsnorm wordt daarmee maar liefst 20 tot 26 keer overschreden.

5. Luchtwassers onverenigbaar met gewenste duurzame veehouderij

De overheid streeft naar een volledig duurzame veehouderij. Helaas verdient een stal als snel het predicaat duurzaam. Een luchtwasser staat hoog in het vaandel omdat de uitstoot van schadelijke stoffen naar het milieu sterk wordt verminderd. Maar dezelfde luchtwasser zorgt voor een kentering van het dierenwelzijn. De luchtkwaliteit naast de stal verbetert, maar de luchtkwaliteit in de stal wordt alleen maar ongezonder.

Overheid rekt zich rijk aan integraal duurzame stallen

Op 19 mei 2009 zette toenmalige landbouwminister Verburg haar handtekening onder de Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij (UDV). Hierin hebben verschillende partijen de ambitie uitgesproken dat er in 2023 sprake moet zijn van een volledig duurzame veehouderij. Als tussentijds ambitie stellen zij dat vanaf 2015 er alleen nog nieuwe “Plusstallen” gebouwd mogen worden die “integraal duurzaam” zijn. Bij deze stallen moet onder meer sprake zijn van minimale emissies van ammoniak, geur en fijnstof. Ook op het gebied van dierenwelzijn stelde zij hoopgevende ambities: “Dieren in de Nederlandse veehouderij kunnen hun hele leven lang volledig voorzien in hun ethologische behoeften en die zonder pijn of beperkingen uitvoeren” (UDV 2009, 2015a, 2015b).

Om aan de ambitieuze doelstelling van de UDV te voldoen, rekent de overheid zich rijk aan het aantal integraal duurzame stallen. Zij hanteert hierbij geen duidelijke eigen definitie waaraan een dergelijke stal moet voldoen, maar rekent hiertoe simpelweg alle stalsystemen die voldoen aan bepaalde keurmerken of maatlatten. Alle biologische bedrijven en stallen met een Beter Leven Keurmerk van de Dierenbescherming tellen mee als integraal duurzame stal. Maar ook stallen die voldoen aan de weinige eisen van de Maatlat Duurzame Veehouderij (MDV) tellen mee. Deze maatlat is vooral in de varkenshouderij van belang. Vrijwel de helft van alle zogenaamde integraal duurzame varkensstallen valt hieronder en het aantal MDV stallen is in 2015 naar verwachting met maar liefst 39% gestegen. Zodoende stelt de periodieke rapportage ‘Monitoring integraal duurzame stallen’ dat er op 1 januari 2015 al 21,7% van de varkensstallen integraal duurzaam zijn (WUR 2015b).

“Integraal duurzame stallen” voldoen niet aan ambitie dierenwelzijn

Als een stal voldoet aan de Maatlat Duurzame Veehouderij (MDV) of het Beter Leven Keurmerk (BLK), dan is er nog zeker geen sprake van dat de varkens “hun hele leven lang volledig voorzien zijn in hun ethologische behoeften en die zonder pijn of beperkingen kunnen uitvoeren”, zoals de UDV ambieert. Dit spreekt voor zich voor varkens die maar één ster van het BLK krijgen, maar ook bij twee en drie sterren – waar de dieren buiten komen – zijn nog belangrijke aandachtspunten voordat het welzijn en de gezondheid voldoende is gegarandeerd (Leenstra et al. 2011).

Ook bij een stal die voldoet aan de MDV is het dierenwelzijn niet gewaarborgd. Een varkenshouder heeft bijvoorbeeld voor de Dierenwelzijns- en Diergezondheidsmaatlat van vleesvarkens de keuze uit 19 respectievelijk 27 duurzaamheidsaspecten. Voor ieder aspect kunnen één of meer punten behaald worden. Afhankelijk van de bedrijfsgrootte hoeft hij vervolgens in totaal slechts 17 tot 22 punten halen. Het installeren van een luchtwasser levert bijvoorbeeld zoveel punten op, dat verdere investeringen in een goede luchtkwaliteit niet meer nodig zijn. Zo voldoet de varkenshouder met minimale aanpassingen voor luchtkwaliteit toch aan de MDV, is hij volgens de overheid zogenaamd “integraal duurzaam”, maar blijft het varken in de stank zitten (SMK 2015d, 2015b). Voldoen aan de maatlat betekent absoluut niet dat de

dieren “hun hele leven lang volledig voorzien zijn in hun ethologische behoeften en die zonder pijn of beperkingen kunnen uitvoeren”.

Het mag duidelijk zijn dat varkens opsluiten in potdichte stallen, zodat hierop luchtwassers geplaatst kunnen worden die niets aan het slechte stalklimaat verbeteren, niet past binnen de lange termijn doelstelling van “integraal duurzame stallen” van de UDV. Over deze aperte tegenstelling zijn ook kritische Kamervragen gesteld. Hierop antwoorde de staatssecretaris dat het bij het verduurzamingsproces soms nodig kan zijn om extra stappen te zetten op één van de ambities, zonder dat er vooruitgang wordt geboekt op de andere ambities. Zo draagt de inzet van luchtwassers volgens hem bij aan de reductie van ammoniakemissies, waardoor de gewenste soortenrijkdom in natuurgebieden niet wordt beperkt door de Nederlandse veehouderij; een van de andere UDV ambities (MINlenM 2015f). Deze verbetering voor de milieu-ambities betekent echter een kentering van de ambities op dierenwelzijn.

Luchtwassers zijn brandgevaarlijk

Een luchtwasser verhoogt de kans op een ernstige stalbrand. Het is een elektrische installatie en één van de belangrijkste oorzaken van brand is kortsluiting in een elektrische installatie. (DLV, 2011; WUR, 2012). Een luchtwasser wordt dan ook gezien als een risicovolle installatie in de Checklist Brandpreventie opgesteld door het praktijknetwerk ‘Brandveilige veestallen’ (DLV, 2014). Maar er schuilt nog een gevaar in de luchtwasser. Om een luchtwasser goed te laten werken is er een centraal luchtkanaal nodig die de hele stal verbindt. Hierdoor verspreidt vuur en rook zich razendsnel door de gehele stal (WUR, 2012). Maatregelen zoals brandmuren of compartimenten hebben dan geen enkele zin meer.

MDV varkenshouders investeren vrijwel alleen maar in luchtwassers

Stichting Milieukeur (SMK) heeft in opdracht van Wakker Dier gekeken in welke mate varkenshouders voor het behalen van het MDV certificaat hebben geïnvesteerd in luchtwassers (end-off-pipe oplossingen) en bronmaatregelen. Op basis van de voor het MDV-certificaat genomen maatregelen³ blijkt dat vrijwel alle varkenshouders alleen maar in luchtwassers investeren en niet tot nauwelijks in bronmaatregelen (SMK 2015d).⁴ In het onderzoek is gekeken naar de investeringen die zijn gedaan in de periode 2013 tot halverwege 2015. Van de 592 gecertificeerde varkenshouders investeerde 542 (92%) in een luchtwasser om de uitstoot van ammoniak en fijnstof te beperken. Slechts 49 veehouders (8%) investeerden (ook) in bronmaatregelen om de vorming van ammoniak tegen te gaan. In bronmaatregelen tegen fijnstof werd wel af en toe geïnvesteerd (124 keer, 21%). Sommige bedrijven investeerden zowel luchtwassers als bronmaatregelen (14%).

Varkenshouders door de MDV ook niet gestimuleerd om in bronmaatregelen te investeren. Ze worden namelijk flink beloond voor de installatie van een luchtwasser. Door de luchtwassers voldoen zij per definitie aan de Ammoniak- en Fijnstofmaatlat van de MDV en zijn investeringen in bronmaatregelen niet meer nodig. Zij houden bij die maatlaten zelfs extra punten over, die veelal worden gebruikt om de verplichte “vrije ruimte punten” van de MDV op te vullen. Ook hierdoor worden zij minder gestimuleerd om te investeren in bronmaatregelen, of maatregelen die het dierenwelzijn- of gezondheid bevorderen (SMK 2015c, 2015d).

³ Veehouders kunnen na het behalen van het MDV-certificaat aanvullende (bron)maatregelen genomen hebben. Hierin heeft SMK geen inzicht.

⁴ Zie ‘Bijlage 1. MDV maatregelen tegen ammoniak en fijn stof’.

Luchtwassers zorgen voor kentering in verbetering dierenwelzijn

“Het uitgangspunt van de UDV dat in 2023 alle stallen integraal duurzaam zijn, waarbij daadwerkelijk aan de voor dierenwelzijn geformuleerde randvoorwaarden wordt voldaan, is niet haalbaar met de huidige stallen”

Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR 2015c)

Volgens Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR) is het met de huidige stallen niet mogelijk om te voldoen aan de dierenwelzijnsambitie van de UDV. De grote welzijns- en gezondheidsproblemen door het slechte stalklimaat worden namelijk niet opgelost met luchtwassers – integendeel. Het stalklimaat verslechtert eerder, aangezien boeren door de grote investeringen niet meer investeren om de emissie van ammoniak bij de bron aan te pakken. Ondanks een lichte verbetering in 2011 (Leenstra et al. 2011) blijkt het stalklimaat de laatste jaren inderdaad verder te zijn verslechterd, waardoor ook het aantal luchtwegaandoeningen zijn toegenomen (Moesker 2014).

“Met name diepe mestkelders en daarmee het grote emitterend oppervlak zijn funest voor de luchtkwaliteit.”

dr.ir. Aarnink, onderzoeker Veehouderij en Milieu bij WUR (Varkens.nl 2012)

Tegelijkertijd kiezen boeren dankzij luchtwassers ook voor simpele stalconcepten met diepere mestkelders, zodat ze mest langdurig kunnen opslaan en binnen het toegestane bouwblok kunnen blijven. Dit zorgt voor meer vergisting en daarmee een slechter stalklimaat (WUR 2015c). Daarnaast ventileren varkenshouders nieuwe stallen minder, vooral in de winter, omdat nieuwe stallen beter zijn geïsoleerd en boeren zo energie en daarmee geld besparen. Door de geringe ventilatie neemt de concentratie aan vervuilende componenten in de lucht belangrijk toe (WUR 2015c; Moesker 2014). En daarmee ook de gezondheids- en welzijnsproblemen bij de dieren. De afgelopen jaren is het aantal varkens met longontsteking en pleuritis met 50% toegenomen. Daarnaast vertonen varkens door het slechte stalklimaat meer stress gerelateerd gedrag zoals staartbijten en is er door verminderde ventilatie zomers sprake van hittestress (Moesker 2014). Tenslotte zijn er signalen dat de slechte luchtkwaliteit zorgt voor een toename van het antibioticagebruik (Varkens.nl 2012). Gezien de noodzaak tot minder antibioticumgebruik stellen onderzoekers daarom dat het optimaliseren van het stalklimaat des te meer noodzakelijk is om de risico's op welzijns- en gezondheidsproblemen door infectieziekten in te perken (Leenstra et al. 2011).

Regelgeving in Limburg en Noord-Brabant werkt ook belemmerend

Naast subsidies voor (stallen met) luchtwassers, belemmert regelgeving van de overheid ook het zoeken naar integraal duurzame oplossingen, aldus onderzoekers. Tot nu toe is met bronmaatregelen maximaal 70 procent ammoniakreductie te behalen, maar de provincies Noord-Brabant en Limburg eisen een reductie van 85 procent. Deze reductie is tot nog toe alleen met dure luchtwassers haalbaar, waardoor varkenshouders niet meer investeren in maatregelen die het probleem bij de bron aanpakken en daarmee ook het stalklimaat verbeteren (Moesker 2014; Pigbusiness.nl 2011)

Wanneer varkenshouders eenmaal in een stal met luchtwasser geïnvesteerd hebben, levert het voor hen geen voordelen op om tussentijds de stallen aan te passen zodat de luchtkwaliteit wel significant wordt verbeterd. Hiervoor zijn grote investeringen nodig en in tegenstelling tot een luchtwasser zorgt dit niet voor meer ontwikkelingsruimte van hun bedrijf (WUR 2015c). Daarbij wordt het voor veehouders pas interessant

om een nieuwe stal te bouwen wanneer zij flink gaan uitbreiden, of wanneer de bestaande stallen zijn afgeschreven en niet meer voldoen. Stallen worden doorgaans echter 30 tot 40 jaar gebruikt en voor luchtwassers geldt een afschrijftermijn van 10 jaar (MINlenM 2014; KWIN 2015; Schellekens 2010). Het is volgens de WUR daarom onwaarschijnlijk dat varkenshouders met een luchtwasser ook zullen investeren in de benodigde aanpassingen van stallen; met de huidige marges kunnen zij dit nooit in de markt terugverdienen (WUR 2015c).

Geconcludeerd moet worden dat het subsidiëren van (stallen met) luchtwassers onverenigbaar is met de doelstellingen van de UDV voor een volledig duurzame veehouderij in 2023. Integendeel - dit overheidsbeleid zorgt juist voor een kentering van de noodzakelijke verbeteringen van de luchtkwaliteit in stallen. Volgens de WUR is het daarom beter om te investeren in systemen die het ammoniakprobleem wel bij de bron aanpakken (WUR 2015c).

“Voor de omgeving is een luchtwasser goed, voor de dieren niet. Met bronmaatregelen vang je twee vliegen in één klap: minder emissie naar buiten en een beter stalklimaat. Voor de dieren is het daarom beter om geen luchtwasser te plaatsen, maar te investeren in bronmaatregelen.”

Wageningen Universiteit en Researchcentrum over verbeteringen van het stalklimaat (WUR 2015c)

Ondanks dat de overheid luchtwassers stimuleert (zie hoofdstuk 3), erkent zij ook dat het ammoniakprobleem bij de bron moet worden aangepakt, in plaats van te kiezen voor deze end-of-pipe oplossing. Zo stelde de voormalig staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu dat de UDV ook inzet op de ontwikkeling van innovatieve staltypes waarin de vorming van ammoniak wordt voorkomen, zodat deze niet hoeft te worden afgevangen met luchtwassers. Dergelijke systemen kunnen volgens haar in de toekomst bijdragen aan een beter stalklimaat, verbetering van het dierenwelzijn en de arbeidsomstandigheden (MINlenM 2015f). Maar tegelijkertijd zijn er al volop maatregelen die genomen kunnen worden om het stalklimaat te verbeteren. In het volgende hoofdstuk wordt daarom aandacht besteed aan bronmaatregelen die goed zijn voor milieu én dier.

6. Bronmaatregelen luchtkwaliteit die goed zijn voor milieu én dier

Er bestaan al decennia lang allerlei manieren om emissies bij de bron aan te pakken waarbij het milieu én de dieren er op vooruit kunnen gaan. Volgens de WUR werden er in de jaren 90 nog stallen met emissiearme maatregelen gebouwd, maar sinds de opkomst van de luchtwassers, rond het jaar 2000, investeren veehouders hier niet meer in (WUR 2015c).

Een aantal relatief simpele maatregelen kunnen direct (gecombineerd) worden toegepast om het stalklimaat te verbeteren en richten zich op aanpassingen in het voer, de huisvesting en management (Aarnink et al. 2010). Voor (nieuw te bouwen) stallen zijn er ook praktijkrijpe systemen beschikbaar, waaronder de installatie van mestbanden. Ook wordt er gewerkt aan veelbelovende innovatieve technieken, maar hiervoor is meer onderzoek nodig. Daarnaast is het mogelijk om bestaande stallen de luchtkwaliteit te verbeteren door een luchtafzuiging of luchtconditioneringssysteem te installeren. Aan deze technieken wordt in dit hoofdstuk kort aandacht besteed.

Simpele aanpassingen in het voer, huisvesting en management

“De meeste combimaatregelen reduceren de ammoniakemissie ook bij de bron en zullen in die zin ook een bijdrage leveren aan een beter stalklimaat.”

Onderzoekers over de reductie van ammoniakemissie op vleesvarkensbedrijven (Aarnink et al. 2010)

Uit onderzoek van WUR blijkt dat door een combinatie van relatief eenvoudige maatregelen een reductie van de ammoniakemissie goed mogelijk is, zonder ingrijpende en dus dure stalaanpassingen. Door aanpassingen in voeding in combinatie met goedkope stalaanpassingen en managementmaatregelen, kunnen ammoniakemissiereducties worden bereikt van wel 30 tot 70% (Aarnink et al. 2010). Omdat het veelal bronmaatregelen betreft zorgen deze emissiereducties voor vergelijkbare reducties van de ammoniakconcentraties in de stal (WUR 2015c). Momenteel mogen alleen varkenshouders die voor 2020 hun bedrijf beëindigen hun ammoniakuitstoot verminderen door bepaalde toevoegingen in het veevoer gebruiken. Met deze methode lijken ammoniakreducties van 20 tot 30 procent haalbaar. De overheid is hierin terughoudend, omdat het volgens haar moeilijk te controleren is (Pigbusiness.nl 2011).

Volgens de onderzoekers is het echter geen probleem om bovengenoemde maatregelen te controleren en te handhaven. Bij veel huisvestingsmaatregelen is het voldoende om eenmalige vast te stellen dat de maatregel in de stal is geïnstalleerd. Daarnaast kunnen voeding- en managementmaatregelen op de meeste bedrijven ook met (relatief) geringe inspanningen (via geautomatiseerde controle van datastromen) gecontroleerd worden (Aarnink et al. 2010).

Ondanks deze bevindingen investeren overheid en varkenshouders vrijwel niet in deze bronmaatregelen (WUR 2015c). De overheid verplicht alleen bedrijven die voor 2020 stoppen om bronmaatregelen te nemen (MINIenM 2015a). Ook heeft zij nog geen directe subsidies geïntroduceerd om het stalklimaat te verbeteren (RVO 2015b). Voor varkenshouders is het minder interessant om hierin te investeren, omdat zij door de aanschaf van een luchtwasser al aan de noodzakelijke emissiereductie voldoen (WUR 2015c; Pigbusiness.nl 2011).

Innovatieve stalsystemen

Naast bovengenoemde simpele maatregelen zijn er ook alternatieven waar een redelijke investering voor nodig is, maar waar hogere reducties mee te behalen zijn. Er zijn op dit moment vier methoden ontwikkeld waarvan er twee al rijp zijn voor de praktijk.

Mestbanden

Door bij (nieuw te bouwen) stallen mestbanden te installeren onder de roostervloeren, het zogenaamde Kempfarm-systeem, kan mest en urine van varkens direct worden afgevoerd en gescheiden worden. Dit kan zorgen voor een ammoniakreductie van 70% in de stal; de hoeveelheid fijnstof wordt er waarschijnlijk niet door beperkt. In pluimveestallen wordt dit systeem al volop gebruikt (WUR 2015c; Ellen et al. 2013).

In de varkenshouderij wordt dit systeem in de praktijk slechts op één bedrijf toegepast. Een Limburgse varkenshouder heeft dit systeem in gebruik gehad, maar na nieuwbouw vanwege een stalbrand niet opnieuw geïmplementeerd, omdat een mestbandsysteem niet voldoet aan de voor Limburg vereiste ammoniakreductie. Daarom heeft hij in de nieuwe stal een luchtwasser geïnstalleerd. Daarnaast is er een zeugenhoudster in Raalte die het systeem heeft ingebouwd bij de drachtige zeugen en wordt er mee op het Varkens-innovatiecentrum (VIC) Sterksel van Wageningen Universiteit en Researchcentrum mee gewerkt (WUR 2015c).

Varkenshouders zullen naar verwachting niet op korte termijn in dit systeem willen investeren. Toepassing in Limburg en Noord-Brabant is in verband met de regelgeving (minimaal 85% reductie van ammoniakemissie) niet interessant. Daarnaast zijn varkenshouders terughoudend voor het aanbrengen van bewegende delen onder de roostervloer (WUR 2015c).

Mestpan en mestkoeling voor zeugenhouders

Voor zeugenhouders biedt het gebruik van een mestpan (een mestafvoersysteem) in combinatie met het koelen van mest veel perspectief. Door de mestpan wordt de mest snel afgevoerd en door de mest te koelen ontstaat er minder ammoniak. De WUR heeft in 2015 dit systeem succesvol getest. Wanneer de commissie TAC/RAV dit systeem erkent, is dit het eerste systeem (voor kraamzeugen) dat in Limburg en Noord-Brabant gebouwd mag worden als alternatief voor een luchtwasser⁵ (WUR 2015d).

Ammoniakemissie in stallen met uitloop hoeft niet hoger te zijn

Het beschikbaar stellen van een uitloop naar buiten aan varkens wordt als een belangrijke manier gezien om het welzijn van de dieren te verbeteren. Niet voor niets is voor de biologische en de scharrelvarkenshouderij een uitloop daarom verplicht. Uit recent onderzoek van de WUR blijkt dat de toepassing van uitloop in principe geen negatieve gevolgen hoeft te hebben voor de emissie van ammoniak. De belangrijke voorwaarde is een goed hokontwerp, waardoor het kelderoppervlak en de vloerbevuiling kan worden beperkt (Aarnink et al. 2015).

Varkenstoilet

Naar de introductie van een varkenstoilet – een aparte ruimte in de stal waar varkens hun behoefte doen om zo de emissie van schadelijke stoffen tegen te gaan – is in Nederland al behoorlijk veel onderzoek

⁵ Veehouders moeten de best beschikbare technieken (BBT) toepassen om te voldoen aan verschillende milieu-eisen MINlenM 2015b.

gedaan (WUR 2015d, 2015a). Naast het reduceren van uitstoot, wordt hiermee tegemoet gekomen aan de behoefte van varkens om niet op hun rust en eetplek te mesten – varkens zijn immers zinnelijke dieren (Hulsen, Scheepens 2005).

Hierop voortbouwend werkt de WUR aan een geheel nieuw stalconcept die volgens haar veel potentie heeft. In deze stal worden circa 200 varkens in een groep in een ronde stal gehouden. De stal is ingedeeld in drie ringen. De binnenste ring is bestemd voor voeding van de dieren, de middelste ring voor liggen en activiteit, en de buitenste ring voor mesten. De varkens worden gestimuleerd om hier te mesten (WUR 2015c).

Het varkenstoilet kan nog verder worden ontwikkeld door het implementeren van dierherkenning en sensortechnologie. Hierdoor kunnen de varkens worden gestimuleerd om op een nog kleinere plek te mesten. Zodoende blijft er veel ruimte over in de stal voor andere activiteiten en gedrag. Door het gebruik van computers en chips wordt het mogelijk de varkens beter te monitoren en te managen. Dit is voor reguliere systemen nog niet mogelijk, waardoor het echt een omslag naar een nieuw systeem betekent. Het zal nog zeker 5 tot 10 jaar duren voordat dit systeem praktijkrijp is (WUR 2015c).

Sleuenvloer

Een ander innovatieve techniek is het werken met sleuven in een dichte vloer. De urine wordt continu via de sleuven afgevoerd, terwijl de mest met een schuif wordt afgevoerd. De urine en mest kunnen op deze manier ook gescheiden worden. Vervolgens wordt de mest/urine buiten de stal volledig afgesloten opgeslagen. Hiermee kan zowel in de stal als voor de emissie naar buiten een reductie van naar verwachting 85% gerealiseerd worden. Een belangrijk voordeel is dat dit systeem ook geschikt is voor stallen met uitloop (WUR 2015c). Dit systeem is nog niet praktijkrijp.

Aanvullende methoden voor verbetering van stalklimaat

Op dit moment heeft ongeveer de helft van alle varkensstallen al een luchtwasser. In deze stallen is het belangrijk om maatregelen te treffen zodat de luchtkwaliteit in de stal verbeterd. Er zijn hier al methoden voor ontwikkeld, waarvan er één op dit moment al in Nederland wordt gebruikt.

Luchtconditionering

Luchtconditionering is een goede mogelijkheid om de luchtkwaliteit in de stal te verbeteren. Met dit systeem wordt de inkomende lucht door middel van warmte-uitwisseling met uitgaande lucht op temperatuur geconditioneerd. Hierdoor wordt de ingaande lucht opgewarmd tot een temperatuur boven de 10 graden, waardoor er meer geventileerd kan worden zonder dat dit extra energie voor verwarming kost. Door de extra ventilatie zal de luchtkwaliteit in de stal verbeteren. Naar verwachting kunnen de concentraties van ammoniak en fijnstof in de stal ('s winters) zodoende met 30-40% dalen. De ammoniakemissie naar buiten kan met ca. 15% verminderd worden. Voor verdere reductie naar buiten is nog wel een luchtwasser nodig, maar die kan dan met een lagere capaciteit werken, waardoor bespaard kan worden op investeringskosten en energie. Dit systeem is praktijkrijp en wordt al door verschillende bedrijven in Nederland verkocht. Ook bestaande stallen kunnen hiervoor in principe aangepast worden (WUR 2015c).

Luchtre circulatie

Tenslotte biedt een luchtre circulatiesysteem perspectief. Met dit systeem wordt de lucht voor een deel na reiniging en conditionering weer teruggebracht in de stal. Hierdoor kan de lucht het gehele jaar door goed worden geventileerd. Zodoende kan de concentratie ammoniak en fijnstof in de stal 's winters met meer dan 50% worden gereduceerd. De emissie naar buiten kan, afhankelijk van de mate van recirculatie, met meer dan 95% gereduceerd worden. Hiervoor is wel een luchtwasser nodig die de recirculerende en de uitgaande lucht reinigt. Ook bestaande stallen kunnen hiervoor in principe aangepast worden. Een bijkomend voordeel is dat de warmte hergebruikt kan worden (WUR 2015c; Aarnink et al. 2014).

Luchtafzuiging onder de vloeren

Een andere techniek die direct toegepast kan worden is de (gedeeltelijke) afzuiging van lucht onder de vloeren. Hierdoor wordt voorkomen dat de lucht uit de mestkelder bij de dieren terecht komt. De afgezogen lucht wordt vervolgens door een luchtwasser gewassen. Bij een goede uitvoering van dit systeem kan dit voor ca. 50% tot 70% reductie van de concentratie van zowel ammoniak als fijnstof zorgen (WUR 2015c, 2015e; Saha et al. 2010).

In Denemarken zijn er een aantal varkenshouders die al met een afzuigstelsel werken. Helaas kunnen bestaande stallen in Nederland niet met dit systeem worden uitgerust, door de manier van ventileren en grote aandeel dichte vloeren. Volgens de WUR moet het systeem in Nederland nog een paar jaar worden doorontwikkeld voordat het hier praktijkrijp is. (WUR 2015c, 2015e).

7. Conclusie

Luchtwassers horen niet thuis in een duurzame veehouderij. Ze verslechteren de luchtkwaliteit, vergemakkelijken schaalvergroting en verhinderen innovaties die het stalklimaat voor de dieren verbeteren. De luchtkwaliteit in stallen is zo slecht dat het dier er onder lijdt. Zo hebben miljoenen varkens het benauwd, gaan chronisch hoesten, of krijgen longontsteking en pleuritis.

Toch heeft de overheid al minstens 38 miljoen euro geïnvesteerd aan subsidies en regelingen voor het gebruik van en onderzoek naar luchtwassers. Momenteel zijn er geen subsidies meer beschikbaar. Wel is de luchtwasser nog een onderdeel van de Maatlat Duurzame Veehouderij. De luchtwasser is de makkelijke keuze om de uitstoot te beperken. Hierdoor krijgen nieuwe innovaties die de uitstoot van schadelijke stoffen bij de bron aanpakken zodat ook het dier profiteert, nauwelijks een kans. Praktijkrijpe oplossingen zijn al ontwikkeld, maar de maatlat en het beleid van de (provinciale) overheid maakt het voor veehouders veel aantrekkelijker om voor luchtwassers te kiezen.

Omdat luchtwassers een negatief effect hebben op het stalklimaat, werkt het stimuleren van luchtwassers de overheidsdoelstelling van een volledig duurzame veehouderij in 2023 flink tegen. Een duurzame veehouderij is moeilijk verenigbaar met het gebruik van luchtwassers.

Wakker Dier roept de staatssecretaris daarom op in de toekomst geen nieuwe subsidies meer beschikbaar te stellen voor luchtwassers, maar dit geld uitsluitend te investeren in praktijkrijpe bronoplossingen en innovatieve stalconcepten die zorgen voor een verbetering voor milieu én dier. Daarnaast dienen de eisen van de Maatlat Duurzame Veehouderij aangepast te worden, zodat een luchtwasser daar geen plaats meer in heeft. Verder moeten er oplossingen komen voor de vele nadelige gevolgen van al de luchtwassers die al geplaatst zijn.

Bijlagen

Bijlage 1. MDV maatregelen tegen ammoniak en fijn stof

In opdracht van Wakker Dier heeft Stichting Milieukeur gekeken naar hoeveel MDV gecertificeerde varkensstallen geïnvesteerd hebben in luchtwassers (end-of-pipe) en/of bronmaatregelen om ammoniak en fijnstof terug te dringen (SMK 2015d). De bevindingen met staan in onderstaande tabel. Hieruit blijkt dat varkenshouders vrijwel altijd kiezen voor luchtwassers om de uitstoot van ammoniak en fijn stof terug te dringen. Bronmaatregelen tegen de vorming van ammoniak worden nauwelijks genomen, maar af en toe voor fijn stof. Soms worden zowel end-of-pipe en bronmaatregelen genomen. Helaas kon SMK geen inzicht geven in welke bronmaatregelen precies genomen werden.

	Totaal MDV 2013, 2014 en 2015 (tot juli)							% totaal MDV 2013, 2014 en 2015 (tot juli)					
	MDV stallen	End-of-pipe NH3	Bron NH3	Onbekend	End-of-pipe Fijnstof	Bron Fijnstof	Combinatie End-of-pipe en Bron Fijnstof	End-of-pipe NH3	Bron NH3	Onbekend	End-of-pipe Fijnstof	Bron Fijnstof	Combinatie End-of-pipe en Bron Fijnstof
Guste en Dragende zeugen	121	119	2	0	119	8	6	98%	2%	0%	98%	7%	5%
Kraamzeugen	94	90	4	0	90	12	8	96%	4%	0%	96%	13%	9%
Gespeende biggen	115	100	15	0	100	34	30	87%	13%	0%	87%	30%	26%
Vleesvarkens	262	233	28	1	233	70	41	89%	11%	0%	89%	27%	16%
Varkens totaal	592	542	49	1	542	124	85	92%	8%	0%	92%	21%	14%

Bronnen

Aarnink, A.; Verhoijzen, R.; Bokma, S. (2014): Naar energieneutrale varkensstallen met luchtrecirculatie: de Enerlatiestal = Towards energy neutral pig houses with recirculation of air: the Enerlatiestal. Wageningen: Wageningen UR Livestock Research (Livestock Research rapport, 814).

Aarnink, A. J. A.; Hol, J. M. G.; Nijeboer, G. M.; Mosquera, J. (2015): Ammoniakemissie uit varkensstallen met uitloop. Wageningen: Wageningen UR Livestock Research (Livestock Research rapport, 868).

Aarnink, A. J. A.; Smits, M. C. J.; Vermeij, I. (2010): Reductie van ammoniakemissie op vleesvarkensbedrijven via gecombineerde maatregelen = Reduction of ammonia emission from houses for growing-finishing pigs by combined measures. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research (Rapport / Wageningen UR Livestock Research, 366).

AR (2008): Duurzaamheid intensieve veehouderij. Algemene rekenkamer. [Wageningen]. Online beschikbaar via http://www.rekenkamer.nl/Publicaties/Onderzoeksrapporten/Introducties/2008/06/Duurzaamheid_intensieve_veehouderij.

AR (2013): Duurzaamheid intensieve veehouderij: vervolgonderzoek 2013. Algemene rekenkamer. Online beschikbaar via http://www.rekenkamer.nl/Publicaties/Onderzoeksrapporten/Introducties/2013/05/Duurzaamheid_intensieve_veehouderij_vervolgonderzoek_2013.

Arsenakis, I. (2015): Enzoötische pneumonie leidt tot grote verliezen. Universiteit Gent. Online beschikbaar via <http://edepot.wur.nl/340642>.

Bayer Livestock (2011): Bacteriële luchtwegaandoeningen bij varkens. Online beschikbaar via <http://livestock.bayer.nl/Livestock/Problems-VET.nsf/0/9A85E96502A39CE5C125728E004B78ED.html#Eenzijdige%20longontsteking>.

Boerderij (2012): Gezondheidsdenken komt maar langzaam van de grond. Online beschikbaar via <http://www.boerderij.nl/Varkenshouderij/Nieuws/2012/8/Gezondheidsdenken-komt-maar-langzaam-van-de-grond-1044620W/>.

Boerderij (2015): Verzoek om uitstel elektronische monitoring luchtwassers. Boerderij. Online beschikbaar via <http://www.boerderij.nl/Varkenshouderij/Nieuws/2015/10/Verzoek-om-uitstel-elektronische-monitoring-luchtwassers-2695815W/>.

Boerenbusiness.nl (2015): Zo is aandeel luchtwassers op varkensbedrijven. Online beschikbaar via <http://www.boerenbusiness.nl/ondernemen/top5/artikel/10865526/zo-is-aandeel-luchtwassers-op-varkensbedrijven>

CBS (2012): Huisvesting van landbouwhuisdieren 2012.

CBS StatLine (2015): Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar regio - Varkens. CBS. Online beschikbaar via <http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=80780NED&D1=442-443,446,500-517,538,540,542,550,558&D2=0&D3=0,5,10,12-14&HDR=G2,G1&STB=T&VW=T>.

- CPB (2014): Modaal Inkomen 2014. Online beschikbaar via <http://www.gemiddeld-inkomen.nl/modaal-inkomen-2014/>.
- CvdL (2013): Vermesting en verzuring: oorzaken en effecten. Compendium voor de Leefomgeving. Online beschikbaar via <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0178-Vermesting-en-verzuring%3A-oorzaken-en-effecten.html?i=11-60>.
- CvdL (2014a): Ammoniakemissie door de land- en tuinbouw. Compendium voor de Leefomgeving. Online beschikbaar via <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0101-Ammoniakemissie-door-de-land-en-tuinbouw.html?i=5-106>.
- CvdL (2014b): Stikstof- en fosforoverschotten in de landbouw. Compendium voor de Leefomgeving. Online beschikbaar via <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0096-Stikstof-en-fosforoverschotten-in-de-landbouw.html?i=3-17>.
- D&R (2014): Naleving dierenwelzijnswetgeving in de vee industrie 2014. Dier&Recht. Online beschikbaar via http://www.dierenrecht.nl/fileadmin/user_upload/Rapporten/Naleving_dierenwelzijnswetgeving_in_de_vee-industrie_2014.pdf.
- DLV (2011): Het voorkomen van stalbranden binnen de varkenshouderij. Online beschikbaar via <http://www.zlto.nl/media/default.aspx?zlto/org/1651/Voorkomen-van-stalbranden-in-de-varkenshouderij-DLV-pdf>
- DLV (2014): Checklist Brandpreventie. Online verkrijgbaar via http://www.dlvadvies.nl/download/455/Documenten/Bouw/checklist_brandveiligheid_rundvee_pluimvee.pdf
- Dusseldorp, A. (2008): Intensieve veehouderij en gezondheid. Overzicht van kennis over werknemers en omwonenden. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Bilthoven (RIVM briefrapport). Online beschikbaar via http://library.wur.nl/sfx_local?sid=WUR:CLC&genre=book&auinit=A&aulast=Dusseldorp&date=2008&title=Intensieve%20veehouderij%20en%20gezondheid%20%3A%20overzicht%20van%20kennis%20over%20werknemers%20en%20omwonenden&__service_type=getFullTxt.
- EEA (2015): European Union emission inventory report 1990–2013 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP). European Environment Agency. Online beschikbaar via <http://www.eea.europa.eu/publications/lrtap-emission-inventory-report/download>.
- EFSA (2007): Animal health and welfare in fattening pigs in relation to housing and husbandry. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. In *EFSA Journal* 564.
- EG (1998): Richtlijn 98/58/EG van de Raad van 20 juli 1998 inzake de bescherming van voor landbouwdoeleinden gehouden dieren. Europese Gemeenschap. Online beschikbaar via http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/animal_welfare/l12100_nl.htm.
- Ellen, H.; Hol, J. M. G.; Mosquera, J.; Aarnink, A. J. A. (2013): Emissies uit een vleesvarkensstal voorzien van een V-vormige mestband voor het gescheiden afvoeren van mest en urine = Emissions from a housing system for fattening pigs with a V-shaped manure belt for separated removal of faeces and urine. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research (Rapport / Wageningen UR Livestock Research, 620).

Horst, K van der (2004): Slachtafwijkingen helder in beeld. In *Boerderij*.

HSI (2014): The Welfare of Animals in the Pig Industry. Humane Society International. Online beschikbaar via http://www.hsi.org/assets/pdfs/hsi-fa-white-papers/welfare_of_animals_in_the_pig.pdf.

Hulsen, Jan; Scheepens, Kees (2005): Varkenssignalen. Praktijkgids voor diergericht varkenshouden. Zutphen: Roodbont.

ILVO (2010): Code van goede praktijk voor emissiearme stalsystemen in de varkenshouderij. Instituut voor Landbouw- en visserijonderzoek. Online beschikbaar via http://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/emissierame_stalsystemen_varkenshouderij.pdf.

KWIN (2015): Kwantitatieve Informatie Veehouderij.

Leenstra, F.; Neijenhuis, F.; Bosma, B.; Ruis, M.; Smolders, G.; Visser, K. (2011): Ongerief bij rundvee, varkens, pluimvee, nertsen en paarden: eerste herhaling. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research (Rapport / Wageningen UR Livestock Research, 456). Online beschikbaar via <http://edepot.wur.nl/190225>.

Leenstra, F.R; Visser-Riedstra, E.K; Ruis, M.A.W; Greef, K.H. de; Bos, A.P; van Dixhoorn, I.D.E.; Hopster, H. (2007): Ongerief bij rundvee, varkens, pluimvee, nertsen en paarden. Inventarisatie en prioritering en mogelijke oplossingsrichtingen. Online beschikbaar via http://library.wur.nl/file/wurpubs/wurpublikatie_i00359747_001.pdf.

LEI (2016): Agrimate - Varkenshouderij. Landbouw Economisch Instituut. Online beschikbaar via <http://www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2290§orID=2255>.

LTO (2015): AgriHolland Nieuws: 'Veel fiscale voordelen in de agrarische sector'. Land- en Tuinbouw Organisatie Nederland. Online beschikbaar via <http://www.agriholland.nl/nieuws/artikel.html?id=173871>.

MDV (2015): Certificatieschema Varkensstallen - Bijlage Rav varkens. Maatlat Duurzame Veehouderij. Online beschikbaar via <http://www.maatlatduurzameveehouderij.nl/59/m/certificerenalt/index.html>.

MINEZ (2011): Antwoorden op Kamervragen van het lid Ouwehand over storing luchtwassers. Online beschikbaar via <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2011/07/12/beantwoording-kamervragen-over-storing-luchtwasser/antwoorden-op-kamervragen-van-het-lid-ouwehand-over-storing-luchtwasser.pdf>.

MINEZ (2015a): Antwoorden op Kamervragen over begroting 2016 EZ. Ministerie van Economische Zaken. Online beschikbaar via <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-economische-zaken/documenten/kamerstukken/2015/10/26/beantwoording-vragen-betreffende-productiebegrenzende-maatregelen-in-de-melkveehouderij>.

MINEZ (2015b): Blijvende daling van stikstofdepositie - Programmatische Aanpak Stikstof. Ministerie van Economische Zaken. Online beschikbaar via <http://pas.natura2000.nl/pages/blijvende-daling-van-stikstofdepositie.aspx>.

MINEZ (2015c): Planning Programmatische Aanpak Stikstof. Ministerie van Economische Zaken. Online beschikbaar via <http://pas.natura2000.nl/pages/planning.aspx>.

MINEZ (2015d): Programma Aanpak Stikstof 2015-2021. Ontwerp. Online beschikbaar via <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/publicaties/2015/01/09/ontwerp-programma-aanpak-stikstof-2015-2021.html>.

MINlenM (2014): Beantwoording Kamervragen over de extra kosten door ammoniakbeleid. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Online beschikbaar via <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2014/12/15/beantwoording-kamervragen-van-de-leden-remco-dijkstra-en-lodders-beiden-vvd-over-de-extra-kosten-door-ammoniakbeleid/beantwoording-kamervragen-van-de-leden-remco-dijkstra-en-lodders-beiden-vvd-over-de-extra-kosten-door-ammoniakbeleid.pdf>.

MINlenM (2015a): Ammoniak. Tabel met maatregelen. Online beschikbaar via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/ammoniak/actieplan-stoppers/stoppers/stoppersmaatregelen/>.

MINlenM (2015b): Beste beschikbare technieken en ammoniak. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Online beschikbaar via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/ammoniak/bbt/>.

MINlenM (2015c): Eisen aan luchtwassers in het Activiteitenbesluit. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Online beschikbaar via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/ammoniak/activiteitenbesluit/landbouwhuisdieren/eisen-luchtwassers/>.

MINlenM (2015d): Het nieuwe Besluit emissiearme huisvesting. Online beschikbaar via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/ammoniak/nieuw-besluit/>.

MINlenM (2015e): Monitoring NSL veehouderijen 2015. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Online beschikbaar via <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/luchtkwaliteit/nsl/monitoring/monitoring-nsl-1/>.

MINlenM (2015f): Ontwerpbesluit emissiearme huisvesting landbouwhuisdieren. Inbreng verslag van een schriftelijk overleg. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Online beschikbaar via <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/besluiten/2015/01/16/beantwoording-schriftelijke-vragen-ontwerpbesluit-emissiearme-huisvesting-landbouwhuisdieren/beantwoording-schriftelijke-vragen-ontwerpbesluit-emissiearme-huisvesting-landbouwhuisdieren.pdf>.

MINLNV (2007): Vragen van het lid Ouwehand (PvdD) aan de ministers van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit en van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer over de effectiviteit van gecombineerde luchtwassers. (Ingezonden 26 juni 2007). Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Online beschikbaar via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/ah-tk-20072008-318.html>.

Moesker, S. (2014): Ammoniak hindert varken. Regelgeving belemmert echte doorbraak. In *Boerderij : weekblad gewijd aan de land- en tuinbouw, veeteelt, pluimveehouderij* 99 (40), pp. 40–43.

Noord-Brabant (2015): Subsidieregeling duurzame landbouw in Noord-Brabant. Noord-Brabant. Online beschikbaar via http://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/xhtmloutput/Historie/Noord-Brabant/94847/94847_2.html.

Pigbusiness.nl (2011): Luchtwasser combineren met andere technieken varkenshouders. Pigbusiness.nl. Online beschikbaar via <http://www.pigbusiness.nl/nieuws/378/luchtwasser-combineren-met-andere-technieken>.

RDA (2006): Natuurlijk gedrag van varkens. Raad voor Dierenaangelegenheden. Online beschikbaar via http://www.rda.nl/files/rda_2006_05.pdf.

Rijksoverheid (2008): Rijksbegroting 2008. Duurzaam ondernemen. Rijksoverheid. Online beschikbaar via http://www.rijksbegroting.nl/2008/verantwoording/jaarverslag,kst800511_7.html.

Rijksoverheid (2010a): Bijlage 2 bij subsidieoverzicht Rijk (SOR) 2010. Informatieoverzichten per subsidie-regeling). Online beschikbaar via <http://www.rijksbegroting.nl/binaries/pdfs/subsidieoverzicht-rijk/sor-2010-bijlage-2.pdf>.

Rijksoverheid (2010b): Slotwet en jaarverslag ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit 2009. 21 Duurzaam ondernemen. Rijksoverheid. Online beschikbaar via http://www.rijksbegroting.nl/2010/verantwoording/jaarverslag,kst156097_7.html.

Rijksoverheid (2011): Rijksbegroting 2011. Duurzaam Ondernemen. Rijksoverheid. Online beschikbaar via http://www.rijksbegroting.nl/2011/verantwoording/jaarverslag,kst169993_15.html.

Rijksoverheid (2013a): Afronding van het Programma gecombineerde Luchtwassers. Online beschikbaar via <http://www.rijksoverheid.nl/bestanden/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2013/02/12/af ronding-van-het-programma-luchtwassers/af ronding-van-het-programma-luchtwassers.pdf>.

Rijksoverheid (2013b): Rijksbegroting 2013. 4.6 Subsidieoverzicht. Online beschikbaar via http://www.rijksbegroting.nl/2013/voorbereiding/begroting,kst173862_25.html.

Rijksoverheid (2015): Rijksbegroting 2015. 5.6 Subsidieoverzicht. Online beschikbaar via http://www.rijksbegroting.nl/2015/voorbereiding/begroting,kst199407_23.html.

RVO (2012): Investerings in integraal duurzame stallen (RLS) 2012. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/investerings-integraal-duurzame-stallen-rls-2012>.

RVO (2013a): Fijnstofmaatregelen 2013. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/fijnstofmaatregelen-2013>.

RVO (2013b): Investerings in integraal duurzame stallen (RLS) 2013. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/investerings-integraal-duurzame-stallen-rls-2013>.

RVO (2013c): Metingen ammoniakuitstoot 2013. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/metingen-ammoniakuitstoot-2013>.

RVO (2013d): Subsidie Jonge landbouwers 2013. Rijksoverheid. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/subsidie-jonge-landbouwers-2013>.

RVO (2014a): Fijnstofmaatregelen 2014. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/fijnstofmaatregelen-2014>.

RVO (2014b): Investerings in integraal duurzame stallen (GLB) 2014. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/investerings-integraal-duurzame-stallen-glb-2014>.

RVO (2014c): Investerings in integraal duurzame stallen (RLS) 2014. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/investerings-integraal-duurzame-stallen-rls-2014>.

- RVO (2014d): Metingen ammoniakuitstoot 2014. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/metingen-ammoniakuitstoot-2014>.
- RVO (2015a): Garantstelling landbouw 2015. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/garantstelling-landbouw-2015-0>.
- RVO (2015b): Persoonlijke communicatie over subsidies voor luchtwassers, 2015.
- RVO (2015c): Wob subsidies luchtwassers.
- RVO (2016): Rekenvoorbeelden - MIAVamil in uw voordeel? Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Online beschikbaar via <http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/miavamil/aanvragen-miavamil/rekenvoorbeelden>.
- Saha, C.Kl.; Zhang, G.; Kai, P.; Bjerg, B. (2010): Effects of a partial pit ventilation system on indoor air quality and ammonia emission from a fattening pig room. In *Biosystems Engineering* 105 (3), pp. 279–287.
- Schellekens, J. (2010): Praktische toepassing luchtwassers voor lage kosten en hoog rendement. DLV, 2010. Online beschikbaar via http://www.archief.verantwoordeveehouderij.nl/Producten/Netwerken2009/34/Presentatie_Jan_%20Schellekens_20100427.pdf.
- SHNB (2013): Nog veel luchtwassers bij veehouderijen niet op orde. Servicepunt Handhaving Noord-Brabant. Online beschikbaar via <https://www.brabant.nl/applicaties/sis/download.ashx?qvi=44059>.
- SMK (2015a): Maatlat Duurzame Veehouderij. Stichting Milieukeur. Online beschikbaar via <http://www.maatlatduurzameveehouderij.nl/31/home.html>.
- SMK (2015b): Maatlat Duurzame Veehouderij – varkensstallen. Stichting Milieukeur. Online beschikbaar via http://www.maatlatduurzameveehouderij.nl/Public/MDV_schemas/MDV91_Varkens.pdf.
- SMK (2015c): Persoonlijke communicatie Stichting Milieukeur over toepassing van end-of-pipe- en bronmaatregelen tegen ammoniak en fijn stof, 2015.
- SMK (2015d): Toepassing maatregelen ammoniak, fijn stof, dierenwelzijn en diergezondheid MDV. Stichting Milieukeur.
- Spooler, H.; Bracke, M.; Mueller-Graf, C.; Edwards, S. (2011): Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of pigs. Report 2: Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of weaned, growing and fattening pigs including aspects related to space allowance, floor types, tail biting and need for tail docking. Online beschikbaar via <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/178e.htm>.
- The PigSite (2011): Ammonia. Managing Pig Health and Treating Pig Diseases. Online beschikbaar via <http://www.thepigsite.com/pighealth/article/503/ammonia>.
- UDV (2009): Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij. Online beschikbaar via <http://www.uitvoeringsagendaduurzameveehouderij.nl/files/9813/0494/9337/uitvoeringsagenda.pdf>.
- UDV (2015a): 15 Ambities van het UDV. Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij. Online beschikbaar via <http://www.uitvoeringsagendaduurzameveehouderij.nl/integraal-duurzame-veehouderij/15-ambities/>.

- UDV (2015b): Systeeminnovaties. Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij. Online beschikbaar via <http://www.uitvoeringsagendaduurzameveehouderij.nl/over-de-udv/speerpunten/systeeminnovaties/>.
- Vanheste, T. (2013): Falend toezicht: het stinkt in varkensstal Nederland. Vrij Nederland. Online beschikbaar via <http://www.vn.nl/falend-toezicht-het-stinkt-in-varkensstal-nederland/>.
- Varkens.nl (2012): Slechte luchtkwaliteit verhoogt antibioticagebruik. Online beschikbaar via <http://www.varkens.nl/bedrijfsvoering/slechte-luchtkwaliteit-verhoogt-antibioticagebruik>.
- Varkens.nl (2013): Slechte luchtkwaliteit in stallen. Online beschikbaar via <http://www.varkens.nl/techniek/slechte-luchtkwaliteit-stallen>.
- Vonk, J. (2012): Naleeftekorten bij luchtwassers in de intensieve veehouderij. Effect op emissie(-reductie) van ammoniak. Bilthoven: RIVM. Online beschikbaar via <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/11/01/naleeftekorten-bij-luchtwassers-in-de-intensieve-veehouderij-effect-op-emissie-reductie-van-ammoniak.html>.
- Wathes, C. M. (2001): Aversion of pigs and domestic fowl to atmospheric ammonia.
- wetten.nl (2014): Besluit houders van dieren. Ministerie van Economische Zaken. Online beschikbaar via <http://wetten.overheid.nl/BWBR0035217/>.
- wetten.nl (2015): Besluit emissiearme huisvesting. Online beschikbaar via http://wetten.overheid.nl/BWBR0036748/geldigheidsdatum_21-09-2015.
- WUR (2012): Onderzoek naar brandveiligheid voor dieren in veestallen. Online beschikbaar via <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2013/01/31/onderzoek-naar-brandveiligheid-voor-dieren-in-veestallen>
- WUR (2015a): Innovaties in varkensstallen. Wageningen University & Research centre. Online beschikbaar via <http://www.wageningenur.nl/nl/show/Toiletstal-varkens.htm>.
- WUR (2015b): Monitoring integraal duurzame stallen. Peildatum 1 januari 2015. Wageningen University & Research centre. Lelystad (Rapport / Animal Sciences Group). Online beschikbaar via http://www.smk.nl/Public/MDV_schemas/Monitoring_integraal_duurzame_stallen_Peildatum_1_januari_2015.pdf.
- WUR (2015c): Persoonlijke communicatie Wageningen Universiteit en Researchcentrum (WUR) over luchtwassers en emissiebeperkende maatregelen, 2015.
- WUR (2015d): Toiletstal - inzichten vanuit onderzoek en praktijk, voor de praktijk. Wageningen University & Research centre. Online beschikbaar via <http://www.wageningenur.nl/nl/download/Toiletstal-inzichten-vanuit-onderzoek-en-praktijk-voor-de-praktijk.htm>.
- WUR (2015e): Verbeteren binnenluchtkwaliteit in varkensstal lukt niet met Deens systeem. Wageningen University & Research centre. Online beschikbaar via <http://www.wageningenur.nl/nl/nieuws/Verbeteren-binnenluchtkwaliteit-in-stal-lukt-niet-met-Deens-systeem-.htm>.