

**TECHNISCH INFORMATIEDOCUMENT
'LUCHTWASSYSTEMEN VOOR DE VEEHOUDERIJ'**

Eisen aan en richtlijnen voor de uitvoering en het gebruik
van luchtwassystemen in dierenverblijven.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
1. Inleiding	4
1.1 Achtergrond en afbakening.....	4
1.2 Doel informatiedocument	6
1.3 Relatie tot de systeembeschrijving en het Activiteitenbesluit	6
1.4 Status informatiedocument	7
1.5 Leeswijzer en opbouw informatiedocument.....	8
1.6 Verantwoording.....	9
1.7 Stroomschema's	10
2. Luchtwassystemen algemeen	14
2.1 Doel luchtwassystemen bij veehouderijen	14
2.2 Typen luchtwassystemen	14
2.3 Opname luchtwassysteem in regelgeving	14
3. Luchtwassystemen in de veehouderij	16
3.1 Biologisch proces.....	16
3.1.1 Biologische luchtwassystemen	16
3.1.2 Biofilters	17
3.2 Chemisch proces / chemische luchtwassystemen	19
3.3 Waterwassers	20
3.4 Gecombineerde luchtwassystemen.....	20
3.5 Luchtwassystemen en legionella	21
4. Toepassing luchtwassystemen binnen de veehouderij.....	23
4.1 Dierenverblijf en ventilatie.....	23
4.2 Huisvestingssysteem: emissiefactor en systeembeschrijving	26
4.3 Luchtwassysteem is geen huisvestingssysteem	27
4.4 Emissiefactor huisvestingssysteem met luchtwassysteem	27
4.5 Additionele techniek en luchtwassysteem	28
5. Uitvoeringseisen luchtwassystemen	30
5.1 Ventilatiebehoefte / capaciteit.....	30
5.1.1 Maximale ventilatiebehoefte en capaciteit luchtwassysteem	30
5.1.2 Afwijken van richtlijn / advies maximale ventilatiebehoefte	33
5.1.3 Toepassen koelsysteem is geen reden om af te mogen wijken van richtlijn / advies	34
5.2 Systeemafhankelijke eisen: dimensionering van het luchtwassysteem	36
5.2.1 Uitvoering luchtwassysteem	37
5.2.2 Specificatie van de filterwand / het filterpakket	39
5.2.3 Capaciteit luchtwassysteem	40
5.3 Geïntegreerde voorzieningen	41
5.3.1 Meet- en registratiesysteem (elektronische monitoring)	41
5.3.2 Druppelvanger	44
5.3.3 Wasfase voor verdamping (spui)water	45
5.3.4 Opvangbakken of recirculatietanks wasvloeistof	46
5.3.5 Stofafvang bij luchtwassystemen voor de pluimveehouderij	48
5.3.6 Drukkamer	48
6. Aanvullende voorzieningen	54
6.1 Luchtafvoerkanaal.....	54
6.2 Opslag zuur en base.....	55
6.2.1 Opslag in verpakking	56
6.2.2 Opslag in een tank	56
6.2.3 Aanvullende eisen	56
6.3 Opslag spuiwater en percolaat	57
6.3.1 Chemische luchtwassystemen	58
6.3.2 Overige luchtwassystemen	59
6.4 Behandeling waswater / spuiwater	60
6.4.1 Kwaliteitseisen 'vers' waswater	60
6.4.2 Verwijderen van vuil uit het waswater	61
6.4.3 Denitrificatiebassin	62
6.4.4 Omgekeerde osmose	63
6.4.5 Toevoegen van additieven	64
6.4.6 Samenvatting	64

7. Gebruik luchtwassystemen	66
7.1 Procesvoering	66
7.1.1 Waswaterdebiet	66
7.1.2 Zuurgraad waswater	67
7.1.2.1 Neutraliseren zuurgraad waswater bij biologische wasser	68
7.1.4 Spuiwaterdebiet	69
7.1.5 Drukval filterpakket / filterwand	70
7.1.6 Elektriciteitsverbruik waswaterpomp	71
7.2 Meet- en registratiesysteem (elektronische monitoring)	71
7.3 Onderhoud (de gedragsvoorschriften)	73
7.3.1 Reiniging filtermateriaal	74
7.3.2 Vervanging filtermateriaal	74
7.3.3 Gedragsvoorschriften	75
8. Aandachtspunten beoordeling luchtwassysteem	78
8.1 Afvoer spuiwater en percolaat	78
8.1.1 Algemeen	78
8.1.2 Afvoer spuiwater biologisch luchtwassysteem of biofilter	79
8.1.3. Afvoer spuiwater chemisch luchtwassysteem	80
8.2 Toepassing van All in All out als opleg- en afleverstrategie	81
8.3 Bouwcontrole luchtwassysteem	81
9. Toezicht en handhaving	83
9.1 Introductie	83
9.2 Controle uitvoering / dimensionering	85
9.2.1 Uitvoering / dimensionering luchtafvoerkanaal, drukkamer en onderdrukkamer	85
9.2.2 Uitvoering / dimensionering luchtwassysteem	86
9.3 Controle werking ventilatie	86
9.4 Het meet- en registratiesysteem (elektronische monitoring), algemeen	87
9.5 Controle chemisch luchtwassysteem	89
9.5.1 Het in werking zijn van het luchtwassysteem	89
9.5.2 Overige aspecten	92
9.6 Controle biologisch luchtwassysteem, biofilter en de waterwasser	95
Bijlage 1 Checklist stukken bij aanvraag/melding betreffende luchtwassysteem	98
Bijlage 2 Spuiwaterdebiet biologisch luchtwassysteem	100
Bijlage 3 Spuiwaterdebiet chemisch luchtwassysteem	104
Bijlage 4 Checklist uitvoering luchtwassysteem	107
Bijlage 5 Checklist gebruik luchtwassysteem	109
Bijlage 6 Model opleveringsverklaring luchtwassysteem	111
Bijlage 7 Technische informatie over de werking van luchtwassystemen	113
Verklarende woordenlijst	115

1. Inleiding

1.1 Achtergrond en afbakening

Voor de toepassing in/bij dierenverblijven zijn diverse luchtwassystemen beschikbaar. Deze systemen zijn in twee groepen in te delen: de enkelvoudige luchtwassystemen en de gecombineerde luchtwassystemen. De enkelvoudige luchtwassystemen zijn vooral ontwikkeld om de ammoniak uit de stallucht te wassen terwijl de gecombineerde luchtwassystemen bewust zijn ontwikkeld om meerdere stoffen uit de ventilatielucht uit stallen te verwijderen. Deze wassers hebben zowel voor ammoniak, geur als fijn stof een aanzienlijk verwijderingsrendement. Voor een gecombineerd luchtwassysteem¹ is het geen vereiste dat het systeem moet bestaan uit meerdere wasstappen.

Een aantal gecombineerde luchtwassystemen heeft een biofilter als reinigingsfase. Dit biofilter wordt gecombineerd met een andere reinigingsstap (bijvoorbeeld een biologische wasser of een chemische wasser). Daarnaast komen biofilters in 'stand alone' installaties voor. Een biofilter wordt ook wel biobed genoemd.

Bij een biofilter is sprake van een pakket biologisch filtermateriaal waardoor de te reinigen lucht wordt geleid. Hierbij is geen sprake van het continu wassen van de ventilatielucht uit de stal met water. In het kader van dit informatiedocument zijn biofilters wel aangemerkt als luchtwassystemen. Reden daarvoor is de vergelijkbare werking waarbij de te reinigen hoeveelheid lucht door een reinigingspakket wordt geleid².

Met ingang van 1 januari 2013 zijn in het Activiteitenbesluit milieubeheer (Activiteitenbesluit) eisen opgenomen voor het houden van landbouwhuisdieren in dierenverblijven (paragraaf 3.5.8). Voor de uitvoerings- en gebruikseisen aan de emissiearme (huisvestings)systemen verwijst het Activiteitenbesluit en de bijbehorende regeling, de Activiteitenregeling milieubeheer (Activiteitenregeling), naar de systeembeschrijving van het betreffende systeem. Voor luchtwassystemen is daarnaast een aantal specifieke eisen in het Activiteitenbesluit³ en de Activiteitenregeling opgenomen (onder andere de opleveringsverklaring, elektronische monitoring en gedragsvoorschriften). Deze eisen zijn van toepassing op alle agrarische inrichtingen, zowel de meldingsplichtige op basis van het Activiteitenbesluit (inrichting type B) als de vergunningplichtige op basis van het Besluit omgevingsrecht (inrichting type C). Voor de meldingsplichtige inrichtingen betekent dit dat geen uitgebreide vergunningprocedure hoeft te worden doorlopen, maar dat een melding op basis van het Activiteitenbesluit moet worden ingediend. Net als bij een vergunningaanvraag voor een inrichting met luchtwassystemen moet bij de melding een aantal specifieke gegevens over de dierenverblijven met luchtwassystemen worden gevoegd. Bij het beoordelen van een vergunningaanvraag vindt een uitgebreide toetsing van de ingediende gegevens plaats. De 'formele' toets bij een melding is minder uitgebreid. Op basis van het Activiteitenbesluit kan worden volstaan met een controle op de indieningsvereisten en hoeft niet te worden getoetst of aan de regels (eisen) van dit besluit kan worden voldaan. Het is de verantwoordelijkheid van de inrichtinghouder om te voldoen aan de regels van het Activiteitenbesluit. Het bevoegd gezag controleert dit en moet indien nodig handhaven. Om het risico van handhaving te voorkomen wordt aanbevolen om de gegevens bij een melding wel uitgebreider te beoordelen. Een technische toetsing vooraf helpt de toezichthouder en geeft duidelijkheid of de voorgestelde uitvoering van de te realiseren luchtwasser aan de regels van het Activiteitenbesluit kan voldoen. Dit voorkomt onnodige kosten voor het herstel achteraf, indien zou blijken dat een dierenverblijf met een luchtwasser niet voldoet aan deze regels.

-
- 1 Een luchtwassysteem kan in aanmerking komen voor het predicaat gecombineerd luchtwassysteem als deze wasser voor ammoniak, geur en PM₁₀ (fijn stof) een rendement levert van minimaal 70 procent en voor PM_{2,5} (fijn stof) een rendement levert van minimaal 60 procent.
 - 2 Biofilters in 'stand alone' uitvoering zijn net als de luchtwassers systemen om de lucht te reinigen. Naast deze twee systemen komen in de praktijk ook diverse andere luchtreinigingssystemen voor die niet in dit informatiedocument zijn opgenomen.
 - 3 Op basis van artikel 1.8 van het Activiteitenbesluit kan een andere maatregel voor de bescherming van het milieu worden toegepast dan is voorgeschreven. Het alternatief moet gelijkwaardig zijn, met de alternatieve maatregel moet hetzelfde doel worden bereikt als met de in het besluit (of bijbehorende regeling) opgenomen maatregel. Dit moet door het bedrijf worden aangetoond en het wordt beoordeeld door het bevoegd gezag. Bij een verplichte maatregel vindt deze beoordeling vooraf plaats en bij een erkende maatregel mag dit ook achteraf. Meer informatie is te vinden op de website van Kenniscentrum InfoMil: <http://www.infomil.nl/onderwerpen/integrale/activiteitenbesluit/activiteitenbesluit/gelijkwaardige/>.

Bij de behandeling van een vergunningaanvraag wordt de voorgenomen uitvoering van een luchtwassysteem (of ander emissiearm huisvestingssysteem) getoetst aan de systeemvereisten. Dit is een toets op detailniveau. Vastgesteld moet worden of dat wat wordt aangevraagd ook daadwerkelijk wordt voorgesteld op de tekeningen (plattegrond, doorsneden gebouw, detailtekeningen) en in de dimensioneringsplannen. Strijdigheden tussen onderdelen van de aanvraag moeten worden voorkomen. Door tijdens de beoordeling de uitvoering van het systeem goed te toetsen wordt duidelijk of het bedrijf met de voorgestelde uitvoering van het systeem aan de voorschriften kan voldoen⁴. Hiermee kan worden voorkomen dat strijdige situaties gaan ontstaan.

Bij het berekenen van emissies uit dierenverblijven⁵ wordt gebruik gemaakt van overzichten met (huisvestings)systemen⁶. In deze overzichten zijn voor een (huisvestings)systeem emissiefactoren voor ammoniak, geur en fijn stof vastgesteld. Systemen die in deze overzichten zijn opgenomen, zijn algemeen toepasbaar binnen een veehouderij.

Van elk emissiearm (huisvestings)systeem is een beschrijving⁷ beschikbaar waarin de uitvoerings- en gebruikseisen zijn beschreven. Deze eisen zijn gebaseerd op de emissiebeperkende relevante parameters van het betreffende emissiearme (huisvestings)systeem. De systeembeschrijving geeft daarmee een totaal beeld van alle, voor het waarborgen van de emissiereductie, kritische uitvoerings- en gebruikseisen. Ook de noodzakelijke eisen ten behoeve van de controle op de werking van het systeem maken daarvan deel uit.

Bij het beschrijven van deze emissiearme (huisvestings)systemen is de algemene regel om de eisen, die voorkomen bij meerdere (huisvestings)systemen, te beschrijven in informatiedocumenten. Bijkomend voordeel van het vastleggen van deze eisen op één plaats is dat bij een wijziging van deze eisen alleen het informatiedocument hoeft te worden aangepast. Voor luchtwassystemen is een aantal van deze specifieke algemene eisen echter in het Activiteitenbesluit opgenomen. De aanleiding hiertoe is de specificiteit van deze installaties en het belang van een goede controle op de werking van deze systemen. In dat kader is ook de verplichting opgenomen om een aantal procesparameters bij luchtwassystemen elektronisch te meten en te registreren. Het gaat hier om uniforme regels die goed toepasbaar zijn voor alle agrarische inrichting waarbinnen een luchtwassysteem bij een dierenverblijf in werking is.

-
- 4 Bij de beoordeling van een aanvraag (of melding) wordt aanbevolen om het bedrijf te bezoeken. Doel van dit bedrijfsbezoek is om te controleren of de stukken bij de aanvraag of melding voor bestaande stallen overeenkomen met de feitelijke situatie. Dit kan leiden tot een betere aanvraag / melding, het voorkomt dat na het verlenen van de gevraagde vergunning (of het publiceren van de ontvangst van de melding) sprake blijft van afwijkende situaties.
 - 5 Bijvoorbeeld in het kader van het verlenen van een omgevingsvergunning voor de activiteit inrichting of het uitoefenen van toezicht op basis van de omgevingsvergunning voor de activiteit inrichting of het Activiteitenbesluit.
 - 6 Voor de veehouderij zijn diverse (huisvestings)systemen beschikbaar die zijn opgenomen in bijlage 1 van de Regeling ammoniak en veehouderij. In deze bijlage is voor elk (huisvestings)systeem (emissiearm of traditioneel) een emissiefactor voor ammoniak opgenomen. Om voor dierenverblijven die zijn voorzien van een emissiearm (huisvestings)systeem de betreffende emissiefactor te kunnen hanteren moet de uitvoering en het gebruik van dit dierenverblijf voldoen aan de eisen van dat emissiearm (huisvestings)systeem. Deze eisen (de uitvoerings- en gebruikseisen) zijn opgenomen in de beschrijving van het huisvestingssysteem, de systeembeschrijving. In bijlage 1 van de Rav is een verwijzing naar de systeembeschrijvingen van alle emissiearme (huisvestings)systemen opgenomen. Deze beschrijvingen zijn digitaal beschikbaar op de website van Kenniscentrum InfoMil (www.infomil.nl/stalbeschrijvingen/). De (huisvestings)systemen zijn daarnaast opgenomen in bijlage 1 van de Regeling geurhinder en veehouderij. Het kan daarbij gaan om een geuremissiefactor die is vastgesteld voor een (huisvestings)systeem of voor een groep (huisvestings)systemen. Ook voor de emissie van fijn stof uit (huisvestings)systemen zijn emissiefactoren vastgesteld. Deze zijn onderdeel van de invoergegevens die moeten worden gebruikt bij de berekening van de concentraties luchtverontreinigende stoffen (luchtkwaliteit). Voor dierenverblijven die voor wat betreft de ammoniakuitstoot voldoen aan de systeembeschrijvingen, mag de betreffende emissiefactor voor geur en fijn stof overeenkomstig worden gehanteerd.
 - 7 Bij het vaststellen van de emissiefactor (het verwijderingsrendement) zijn diverse documenten gebruikt, waaronder meestal een meetrapport of een rapport van een theoretische toetsing. Alle beschikbare informatie is bij de beoordeling van het systeem betrokken. In de systeembeschrijving is volstaan met een verwijzing naar het meetrapport of het rapport van de theoretische toetsing omdat hierin het ontwerp van het systeem is beschreven. De verwijzing naar het dit document is bedoeld als bronvermelding, dit document geeft uitleg bij het ontwerp (het is achtergrondinformatie). Het betekent niet dat ook aan dit document moet worden voldaan. Het gaat bij de beschrijving van het systeem niet om een exacte kopie van de bemeten (beoordeelde) installatie.

Dit betekent echter niet dat het informatiedocument over luchtwassystemen van ondergeschikte waarde is geworden. In tegendeel, dit informatiedocument bevat uitgebreide informatie over de luchtwassystemen en de controle ervan. In de toelichting bij het wetsvoorstel⁸ voor de opname van de agrarische activiteiten in het Activiteitenbesluit is specifiek naar dit informatiedocument verwezen.

1.2 Doel informatiedocument

Het doel van dit informatiedocument is vergunningverleners en toezichthouders te ondersteunen bij het beoordelen van aanvragen voor luchtwassers en het controleren van luchtwassers in de praktijk. Deze ondersteuning vindt plaats door het geven van technische informatie over luchtwassystemen. Het document is een toelichting op en het bevat achtergrondinformatie bij de eisen die in de systeembeschrijving en het Activiteitenbesluit zijn opgenomen. Het document fungeert verder als een richtlijn voor de eisen waaraan luchtwassers dienen te voldoen. In regelingen kan naar dit informatiedocument worden verwezen. Dit technische informatiedocument behandelt de algemene aspecten van luchtwassystemen die geschikt zijn voor toepassing in/aan dierenverblijven. Van verschillende luchtwassystemen komen in dit document de te stellen algemene eisen, uitvoeringrichtlijnen, tips e.d. aan de orde. De beschreven eisen zijn de randvoorwaarden waarbinnen het luchtwassysteem verder vorm kan worden gegeven. Het document bevat geen exclusieve opsomming van alle details.

Het is niet mogelijk om in het informatiedocument rekening te houden met alle praktijksituaties. Voor bijzondere situaties kunnen afwijkende adviezen gelden. In elke situatie is het belangrijk om het advies van de leverancier op te volgen. Dit advies moet altijd passen binnen de randvoorwaarden die in dit document zijn beschreven. De belangrijkste randvoorwaarde voor de toepassing van een luchtwassysteem in / aan een dierenverblijf is dat de uitvoering en het gebruik van deze luchtwasser in overeenstemming moeten zijn met de eisen. Het gaat hier om de eisen die zijn vastgelegd in de systeembeschrijving van het geplaatste (het vergunde) luchtwassysteem.

Het informatiedocument is primair ontwikkeld vanuit de toepassing van de milieuregelgeving. Het is een hulpmiddel voor de vergunningverlener en toezichthouder. In dit document staan alle eisen bij elkaar die gelden voor de verschillende luchtwassystemen. Doordat deze eisen niet alleen zijn benoemd, maar ook zijn toegelicht, is het informatiedocument ook een naslagwerk over luchtwassystemen. Daardoor is het document ook goed te gebruiken voor bijvoorbeeld het opstellen van ontwikkelingsplannen door de veehouders.

1.3 Relatie tot de systeembeschrijving en het Activiteitenbesluit

In de technische beschrijving, de systeembeschrijving, staan alle essentiële uitvoerings- en gebruikseisen voor het reduceren van de emissies. Daarbij is ook de controleerbaarheid van het systeem meegenomen. Om de emissie van een dierenverblijf met dit systeem met de vastgestelde emissiefactor te mogen berekenen moet het dierenverblijf aan al deze eisen voldoen.

Bij de technische beschrijving is ook een tekening gevoegd. Deze tekening geeft een schematische weergave van de uitvoering van het beschreven systeem. Dit is bedoeld als toelichting. Aan de tekening zelf kunnen geen bindende ontwerpeisen worden afgeleid. De tekening heeft geen rechten, de beschreven eisen zijn bepalend.

De eisen op de systeembeschrijvingen van luchtwassystemen, zowel de uitvoeringseisen als de gebruikseisen, zijn onder te verdelen in systeemafhankelijk en niet systeemafhankelijk. Systeemafhankelijk betekent dat het gaat om eisen die weliswaar in algemene zin voor alle luchtwassystemen gelden, maar waarvoor de specifieke waarde afhankelijk is van de technische kenmerken van het aangevraagde/vergunde luchtwassysteem. Bij de niet systeemafhankelijk eisen van het luchtwassysteem gaat het om de eisen die gelijk zijn bij de verschillende luchtwassystemen. Voor een deel zijn dit eisen die specifiek te maken hebben met een luchtwassysteem. Dit zijn bijvoorbeeld eisen aan de ventilatie (ventilatiebehoefte, luchtafvoerkanalen en drukkamer) en het meten en registreren van een aantal parameters (elektronische monitoring). Deze eisen zijn nodig om de goede werking van het luchtwassysteem te kunnen waarborgen. Vindplaats van deze specifieke eisen is het Activiteitenbesluit, in de systeembeschrijving wordt hiernaar verwezen. Van een aantal parameters die elektronisch moet worden geregistreerd zijn de uitgangswaarden in de systeembeschrijving opgenomen (bijvoorbeeld zuurgraad en geleidbaarheid waswater).

8 Besluit van 14 september 2012 tot wijziging van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (agrarische activiteiten in het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer), Staatsblad 441, 1 oktober 2012.

Daarnaast zijn bij het toepassen van luchtwassystemen nog eisen relevant die meer algemeen van aard zijn. Zoals de eisen aan opslagen voor zuur en spuiwater (aanvullende voorzieningen). Voor deze onderdelen kan bij inrichtingen type C aansluiting worden gezocht bij andere gebruikelijke milieueisen, bijvoorbeeld de opslag van gevaarlijke stoffen.

In de systeembeschrijving⁹ van elk luchtwassysteem is niet verwezen naar dit technisch informatiedocument. De eisen waaraan luchtwassystemen moeten voldoen staan immers in de omgevingsvergunning dan wel het Activiteitenbesluit. Het informatiedocument bevat juist een uitgebreide toelichting en relevante achtergrondinformatie. Ook worden algemene kengetallen gegeven (bijvoorbeeld voor het spuiwaterdebiet). Bij de beoordeling van luchtwassers in de praktijk kan hiermee rekening worden gehouden. Verder worden in dit document bijzondere situaties toegelicht die in de praktijk voor kunnen komen en daarbij kan worden aangegeven of deze situaties wel (eventueel onder welke voorwaarden) of niet acceptabel zijn. Een voorbeeld is de afvoer en behandelings van spuiwater van biologische luchtwassystemen. In de systeembeschrijvingen zijn hierover geen eisen opgenomen. Wel gelden de algemene regels van het Activiteitenbesluit. Of een bepaald behandelingsysteem toepasbaar is wordt in dit informatiedocument uitgelegd.

Als in afwijking van de algemene eisen voor het betreffende luchtwassysteem bij een bepaald onderdeel (bijvoorbeeld spuiwaterdebiet) een afwijkende waarde geldt, is voor dat onderdeel sprake van een systeemafhankelijke eis. Voor deze algemene eisen is alleen een waarde in de systeembeschrijving van een luchtwassysteem opgenomen als de specifieke waarde bij dit luchtwassysteem afwijkt van de standaardwaarden die in het technisch informatiedocument staan vermeld.

Bij de toetsing van een dierenverblijf met een luchtwassysteem in de praktijk zijn de technische kenmerken op de systeembeschrijving leidend voor de beoordeling van de systeemafhankelijke uitvoerings- en gebruikseisen. Voor het voldoen aan deze eisen is in het Activiteitenbesluit de verplichting opgenomen om te voldoen aan de systeembeschrijving.

Systeembeschrijvingen worden regelmatig verbeterd, uitgebreid en aangepast. In principe geldt altijd het laatst gepubliceerde nummer van een systeembeschrijving. Indien bijvoorbeeld een extra controle-eis is ingevoegd, zal de veehouder daaraan moeten voldoen, ook al heeft hij de melding op basis van het Activiteitenbesluit gedaan onder een oudere beschrijving waar dit niet in stond. Ook al gemelde, maar nog niet gebouwde luchtwassers moeten bij de bouw voldoen aan de laatst beschikbare beschrijving. In sommige gevallen, is de technische uitvoering aangepast. Bijvoorbeeld een ander type filterpakket of een andere manier van aanstroming van de te reinigen lucht. Indien de verandering in de beschrijving een verbouwing of zelfs complete vernieuwing van de luchtwasser zou betekenen is het niet redelijk om deze aanpassing te eisen. Bij controle kan dan voor dit onderdeel gecontroleerd worden op de beschrijving die gold ten tijde van de bouw. Dit geldt ook voor de checklists bij het informatiedocument waar de systeembeschrijvingen voorheen naar verwezen.

Het is aan het bevoegd gezag om te oordelen wat hierin redelijk is.

Het uitvoeren van VTH-taken (vergunningverlening, toezicht en handhaving) met betrekking tot dierenverblijven met luchtwassystemen gebeurt in opdracht van het bevoegd gezag door de omgevingsdiensten. Bij het uitvoeren van deze taken is de systeembeschrijving leidend. Daarnaast zijn het Activiteitenbesluit met bijbehorende Activiteitenregeling en het technisch informatiedocument 'Luchtwassystemen voor de veehouderij' van belang. Hierbij geldt de volgende hoofdregel:

*“Wat niet is beschreven in de systeembeschrijving mag niet, tenzij het is toegestaan:
- in het technisch informatiedocument ‘Luchtwassystemen voor de veehouderij’, of;
- op basis van het Activiteitenbesluit met bijbehorende Activiteitenregeling.”*

1.4 Status informatiedocument

Het document heeft de status van een richtlijn en een achtergronddocument. Indien een luchtwassysteem in overeenstemming met de systeembeschrijving en de eisen in het Activiteitenbesluit wordt uitgevoerd, zal in de meeste situaties sprake zijn van een goede werking van het luchtwassysteem. Hierbij moet worden opgemerkt dat dit alleen geldt indien het systeem ook

9 Hier zijn de (aangepaste) systeembeschrijvingen bedoeld die in en na 2013 zijn gepubliceerd. Deze beschrijvingen zijn afgestemd op de opname van de agrarische activiteiten in het Activiteitenbesluit per 1 januari 2013.

correct is aangelegd en op de juiste wijze in gebruik is. Uitvoering, aanleg en gebruik bepalen samen het werkingsresultaat.

Wanneer nieuwe informatie beschikbaar komt, wordt het informatiedocument geactualiseerd. Het is een document dat zich zal door ontwikkelen (groeimodel). Tips voor aanvulling of verbetering zijn van harte welkom. Bij publicatie van een geactualiseerde versie zal dit duidelijk worden aangegeven, zowel op het titelblad als in de checklists. In principe is de 'jongste' versie van dit informatiedocument de geldende versie. Voor bestaande situaties bestaat hierop soms een uitzondering, het moment van vergunningverlening is immers bepalend voor de van toepassing zijnde versie van het informatiedocument. Dit is niet anders dan de wijze waarop met de systeembeschrijvingen bij bestaande stallen moet worden omgegaan (zie paragraaf 1.3).

1.5 Leeswijzer en opbouw informatiedocument

Allereerst wordt beschreven met welk doel luchtwassysteem bij veehouderijen worden toegepast en welke typen luchtwassystemen kunnen worden onderscheiden (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 zijn de verschillende reinigingsprocessen toegelicht. Hier wordt per proces ook ingegaan op de reductie van de emissies (ammoniak, geur en fijn stof) die moet worden behaald. De toepassing van luchtwassystemen binnen de veehouderij komt op hoofdlijnen aan bod in hoofdstuk 4. Het gaat hier om een algemene beschrijving van de plaats van luchtwassystemen in relatie tot dierenverblijven en de (emissiearme) huisvestingssystemen.

De algemene eisen en systeemafhankelijke eisen van een luchtwassysteem zijn beschreven en toegelicht in de hoofdstukken 5 tot en met 7 van dit informatiedocument. In hoofdstuk 5 zijn de uitvoeringseisen ten aanzien van het luchtwassysteem, inclusief geïntegreerde voorzieningen, beschreven. De eisen ten aanzien van luchtkanalen, opslagen van zuur en spuiwater en dergelijke (aanvullende voorzieningen) zijn beschreven in hoofdstuk 6. De gebruikseisen ten slotte zijn beschreven in hoofdstuk 7. Afsluitend wordt in dit document ingegaan op een aantal specifieke aandachtspunten bij vergunningverlening (hoofdstuk 8) en bij het toezicht en de handhaving (hoofdstuk 9).

De eisen van de elektronische monitoring zijn daarbij beschreven in de hoofdstukken 5 (uitvoering) en 7 (gebruik)¹⁰. Het elektronisch monitoren draagt bij aan een beter toezicht op het functioneren van de luchtwasser. Ook draagt dit verzamelen van gegevens van de luchtwasser bij aan de bewustwording van het belang van een goed werkende luchtwasser onder de gebruikers. In paragraaf 9.4 komen enkele algemene facetten van de elektronische monitoring bij het toezicht op luchtwassystemen aan de orde.

De veehouder en / of luchtwasserfabrikant (leverancier/installateur) gebruikt de gegevens enerzijds als managementinstrument om het wasproces tijdig bij te sturen en te grote problemen met de werking van de luchtwasser te voorkomen. De veehouder spreekt zijn leverancier daarop aan. Anderzijds gebruikt de veehouder deze gegevens om zich te kunnen verantwoorden naar de omgeving en de toezichthouder. Het elektronisch monitoren biedt zowel voordelen voor het beheersen van het luchtwasproces (management door veehouder en leverancier) als voordelen voor het toezicht op het functioneren van de luchtwasser door het bevoegd gezag. Het zogenaamde dataloggen biedt de mogelijkheid om de werking van luchtwassers van uur tot uur / dag tot dag te volgen. Dit biedt perspectief om op afstand de verrichtingen van de luchtwasser te volgen en het toezicht te

10 In 2009 is een start gemaakt met het pilotproject elektronische monitoring. De provincie Noord-Brabant, het Ministerie van VROM, gemeente Gemert-Bakel, SRE Milieudienst en Wageningen Universiteit (afdeling Livestock Research) werkten in deze pilot samen om de haalbaarheid van elektronische monitoring van luchtwassers te onderzoeken. In 2010 is fase 1 afgerond en uit de proefopstellingen bleek dat het mogelijk was om met continu metingen van 5 'monitorings' parameters uitspraken te kunnen doen over de werking van luchtwassers gedurende een lange periode. Dit systeem maakt het mogelijk om snellere, betere en betrouwbaardere controles uit te voeren vergeleken bij bedrijfsbezoeken volgens de gangbare methode en om de werking van wassers te doorgronden en zo nodig bij te sturen. Fase 2 is in 2013 afgerond en heeft betrekking op het implementatieproject elektronisch monitoren van luchtwassers. In het kader van dit project, waarin is samengewerkt tussen de provincies Noord-Brabant, Limburg, Overijssel en Utrecht, het ministerie van Infrastructuur en Milieu, LTO Nederland, Wageningen Universiteit (afdeling Livestock Research) en SRE Milieudienst, zijn op 69 veehouderijbedrijven elektronisch monitoringsapparatuur bij luchtwasser geïnstalleerd en getest. In dit project is veel kennis en ervaring opgedaan dat heeft geresulteerd in diverse handvatten en aanbevelingen voor de verschillende partijen (veehouder en sector, luchtwasserfabrikanten, toezichthouders, rijksoverheid en provincies).

vereenvoudigen. Fysieke controles kunnen tot een minimum worden beperkt en zijn daarom kostenbesparend.

De hoofdstukken 5 tot en met 9 vormen de kern van dit informatiedocument. Van deze hoofdstukken zijn voor de gebruikers (medewerkers vergunningverlening, toezicht en handhaving van de omgevingsdiensten) stroomschema's gemaakt (zie paragraaf 1.7). De stroomschema's 1 en 2 zijn opgesteld ten behoeve van de vergunningverlener en de stroomschema's 3 en 4 voor de toezichthouder. In de stroomschema's is uitsluitend ingegaan op de specifieke aspecten en onderdelen van luchtwassystemen, die samenhangen met de toepassing van deze systemen bij een dierenverblijf. Wat de 'normale' gang van zaken is binnen de systematiek van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) is niet behandeld, dit is immers voor veehouderijen met een luchtwassysteem niet anders dan voor veehouderijen zonder luchtwassysteem. Het gaat dan bijvoorbeeld om het laten aanvullen van de aanvraag, de inhoudelijke toetsing van de aanvraag of het stellen van voorschriften. In relatie tot het gebruik van dit informatiedocument gaat het dan om de activiteit het in werking hebben van een inrichting uit de Wabo.

Een stroomschema voor de inrichtinghouder is niet gemaakt. Belangrijke reden hiervoor is dat de inrichtinghouder niet tot de primaire doelgroep van het informatiedocument behoort. De inrichtinghouder kan gebruik maken van de beschikbare informatie en daaruit de voor hem / haar belangrijke aspecten voor de op te stellen aanvraag of het beheer / controle van de geplaatste luchtwasser afleiden.

De checklists met de eisen waaraan het luchtwassysteem moet voldoen zijn een hulpmiddel voor de vergunningverlener en toezichthouder. Enerzijds bij het toetsen van de vergunningaanvraag (controle op juistheid van de aangevraagde uitvoering en het aangevraagde gebruik) en anderzijds bij het uitoefenen van het toezicht (de controle op de bouw van het dierenverblijf met luchtwassysteem en de controle op de werking van het systeem). Op de checklist kan de gevraagde of gerealiseerde uitvoering (of het gevraagde of het gerealiseerde gebruik) naast de eisen worden gezet, zodat op een snelle en overzichtelijke wijze kan worden bepaald of de uitvoering (of het gebruik) wel of niet overeenkomt met de eisen.

De checklists gaan enkel in op de eisen die van toepassing zijn. Deze eisen zijn overgenomen uit de tekst van het betreffende hoofdstuk. In relatie tot de beschreven eisen is de tekst van het informatiedocument leidend. Op enkele plaatsen in het document is de tekst ondersteund met figuren. Deze figuren zijn schematisch en zijn een verduidelijking op de tekst. Aan deze figuren kunnen geen rechten worden ontleend.

1.6 Verantwoording

Bij het maken van dit (aangepaste) informatiedocument is gestart met een inventarisatieronde. Beschikbare kennis over luchtwassystemen in de sector is verzameld. Verder zijn voor de specifieke luchtwassystemen de eisen van de relevante systeembeschrijvingen op een rij gezet. Waar mogelijk is de specifieke informatie geactualiseerd op basis van de nieuwe inzichten in de sector. Hierbij heeft afstemming plaatsgevonden met de klankbordgroep luchtwassystemen¹¹.

Beschikbare gegevens zijn bijeengebracht in een concept informatiedocument. Vervolgens is dit concept ter beoordeling voorgelegd aan vakdeskundigen. Op basis van de verkregen reacties is het eindconcept gemaakt. Het informatiedocument bevat daardoor informatie die breed wordt gedragen door diverse partijen uit de sector. Ook bij komende wijzigingen staat deze werkwijze voorop.

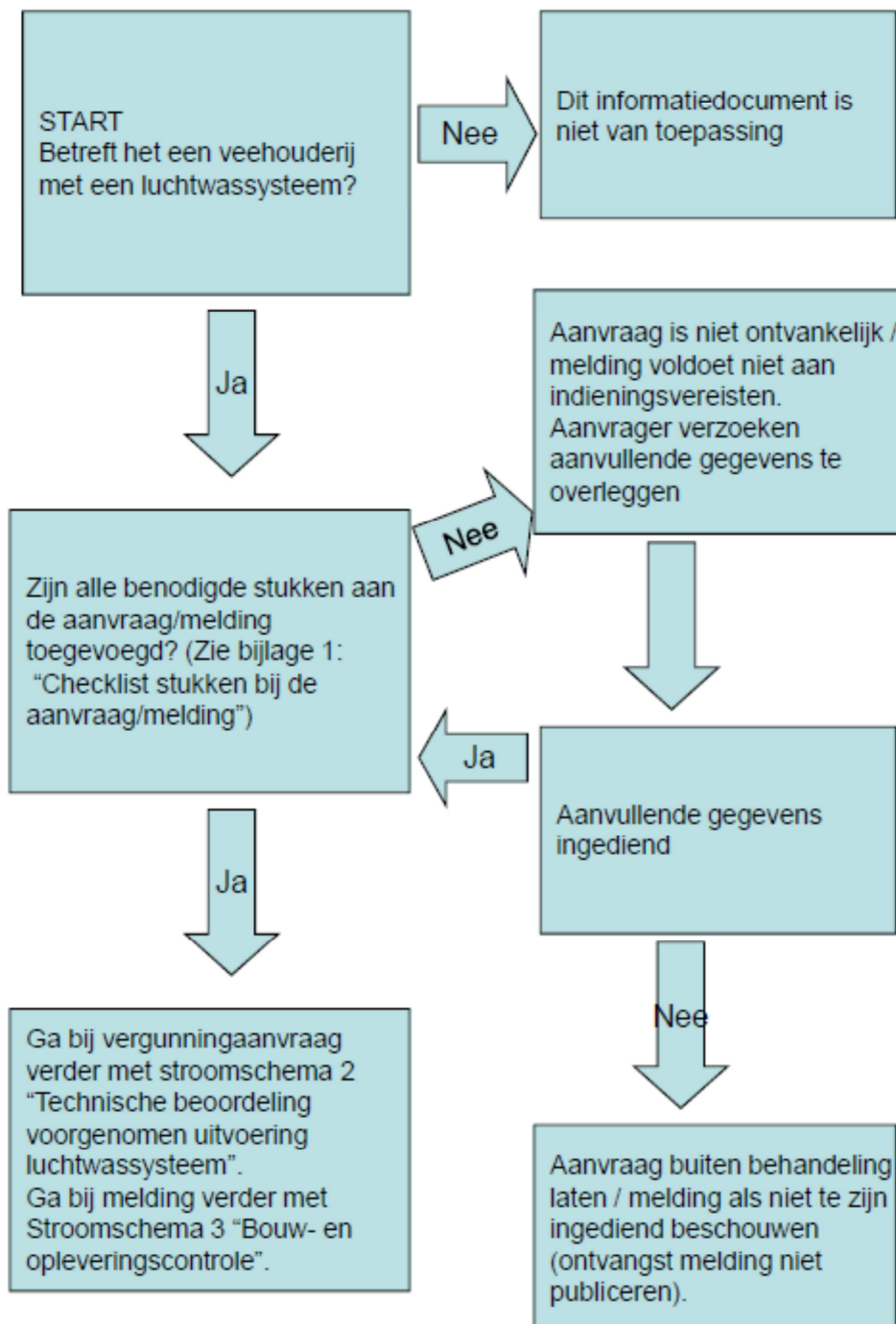
Mocht u als lezer van dit document vragen hebben over dit document, dan kunt u deze stellen via rav@rvo.nl. Overheden kunnen vragen met betrekking tot het Activiteitenbesluit en vergunningverlening en toezicht in relatie tot luchtwassystemen stellen aan de Helpdesk van Kenniscentrum InfoMil via <https://www.infomil.nl/helpdesk/>.

11 De klankbordgroep luchtwassystemen vertegenwoordigt de ontwerpers/leveranciers van de luchtwassystemen voor de veehouderij. Binnen deze groep vindt regelmatig overleg met plaats met een afgevaardigde vanuit het beleid en de toezicht en handhaving bij omgevingsdiensten.

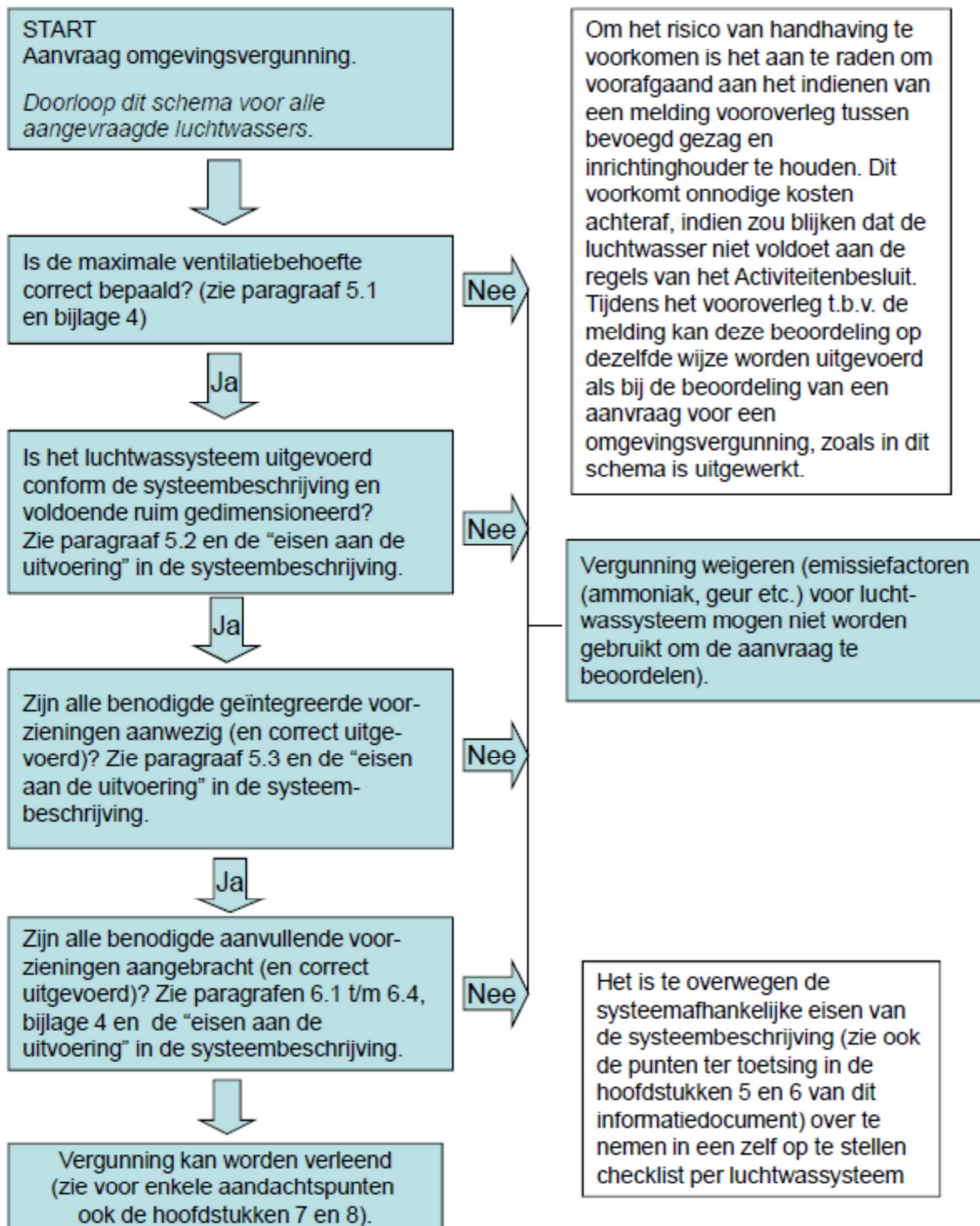
1.7 Stroomschema's

In deze paragraaf zijn stroomschema's voor de medewerkers vergunningverlening, toezicht en handhaving van de omgevingsdiensten opgenomen. Deze schema's behoren bij de hoofdstukken 5 tot en met 9 (zie de uitleg in paragraaf 1.5). De stroomschema's 1 en 2 zijn opgesteld ten behoeve van de vergunningverlener en de stroomschema's 3 en 4 voor de toezichthouder.

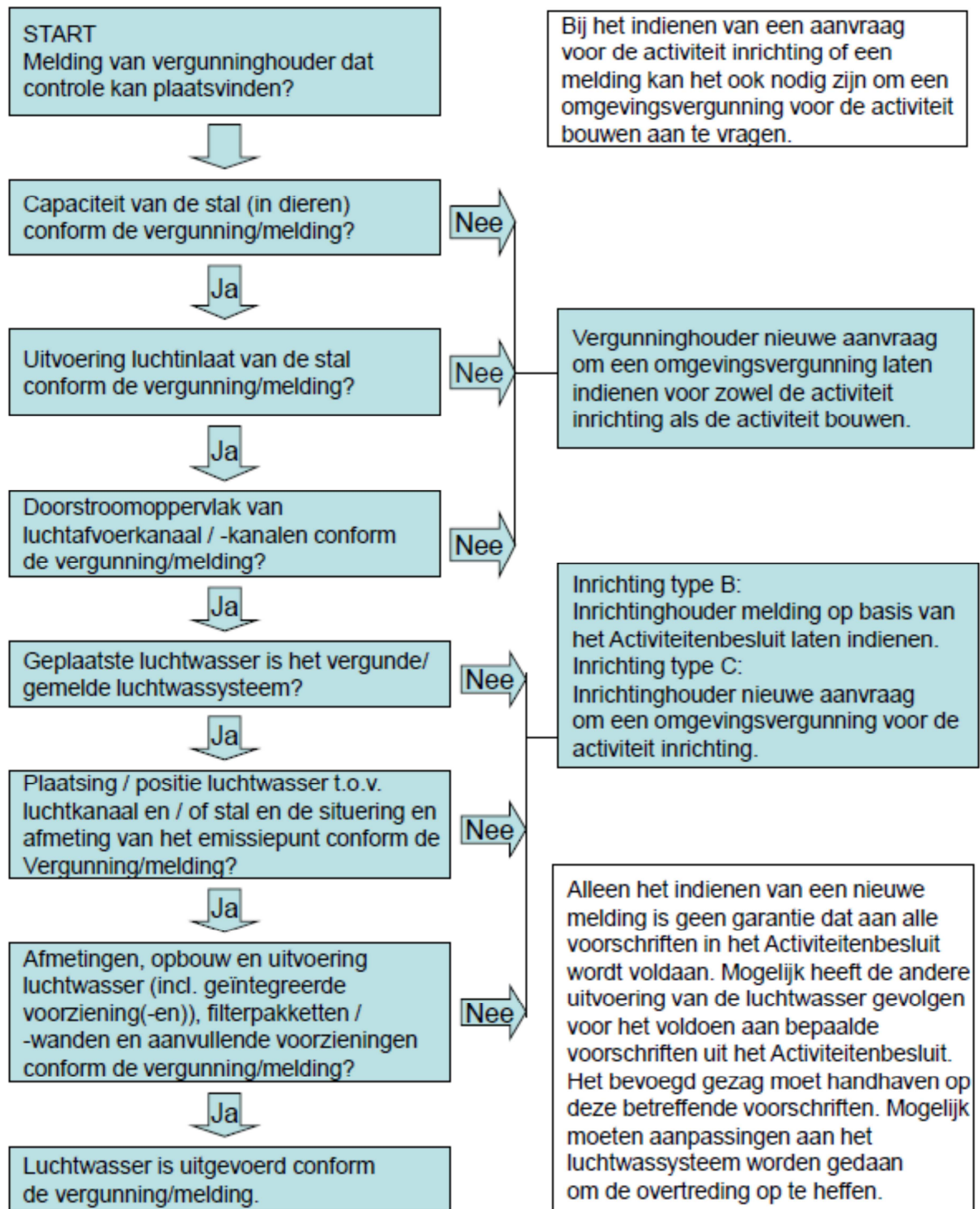
Stroomschema 1: aanvraag omgevingsvergunning activiteit inrichting / melding Activiteitenbesluit



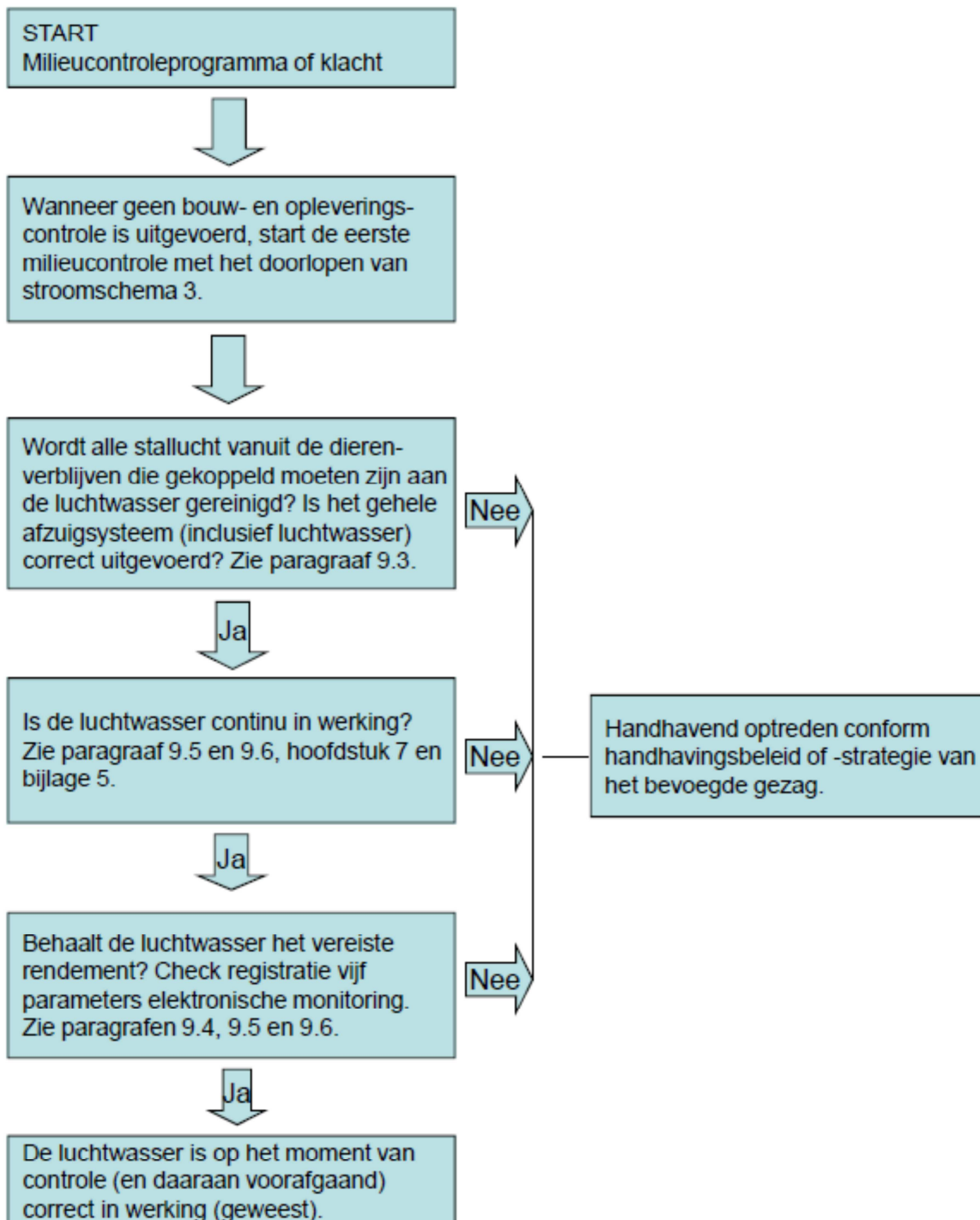
Stroomschema 2: Technische beoordeling voorgenomen uitvoering luchtwassysteem



Stroomschema 3: Bouw- en opleveringscontrole



Stroomschema 4: Toezicht en handhaving op het gebruik van het luchtwassysteem



2. Luchtwassersystemen algemeen

In dit hoofdstuk wordt kort beschreven waarom luchtwassersystemen bij veehouderijen worden toegepast (paragraaf 2.1). Verder wordt een overzicht gegeven welke typen luchtwassers, qua luchtstroming door het systeem, kunnen worden onderscheiden (paragraaf 2.2)¹². Tot slot is informatie opgenomen over de toelating van luchtwassersystemen in wet- en regelgeving, waarna deze toepasbaar zijn bij veehouderijen (paragraaf 2.3).

Voor de geïnteresseerde lezer is in bijlage 7 bij dit informatiedocument achtergrondinformatie opgenomen over de technische aspecten van een luchtwassersysteem.

2.1 Doel luchtwassersystemen bij veehouderijen

Het doel van luchtbehandeling in luchtwassersystemen bij veehouderijen is het verwijderen van ammoniak, geur en/of fijn stof uit de stallucht. Het verminderen van de uitstoot van genoemde stoffen, draagt bij aan de verbetering van de kwaliteit van de buitenlucht in Nederland.

2.2 Typen luchtwassersystemen

Luchtwassersystemen kunnen worden uitgevoerd als tegenstroom-, dwarsstroom- en gelijkstroomwassers. De verschillende typen onderscheiden zich van elkaar door de wijze waarop waswater en uitgaande stallucht (is ingaande lucht luchtwasser) door het filterpakket stromen¹³. Hieronder zijn schematische weergaven van de verschillende typen wassers opgenomen.

Tegenstroom is de meest gangbare uitvoering van de eerste generatie luchtwassers. In een tegenstroomwasser gaat de te reinigen luchtstroom van onder naar boven door het filterpakket en het waswater stroomt van boven naar onder. De uitgaande stallucht 'botst' als het ware op het waswater. Een schematische weergave van een tegenstroomwasser is opgenomen in figuur 1.

Daarnaast wordt dwarsstroom toegepast. In een dwarsstroomwasser wordt de luchtstroom horizontaal door de luchtwasser gevoerd en stroomt het waswater van boven naar beneden. Een schematische weergave van een dwarsstroomwasser is opgenomen in figuur 2. Dit type wordt veel toegepast in de huidige generatie luchtwassersystemen. Dit type wordt ook wel kruisstroomwasser genoemd.

Tenslotte zijn ook wassers van het type gelijkstroom beschikbaar. Een gelijkstroomwasser is vergelijkbaar met een tegenstroomwasser. Wel is één belangrijk verschil aanwezig. De lucht en het waswater stromen in een gelijkstroomwasser niet tegengesteld aan elkaar, maar gelijk aan elkaar. Bijvoorbeeld zowel het waswater als de te reinigen lucht stromen van boven naar beneden door het filterpakket.

2.3 Opname luchtwassersysteem in regelgeving

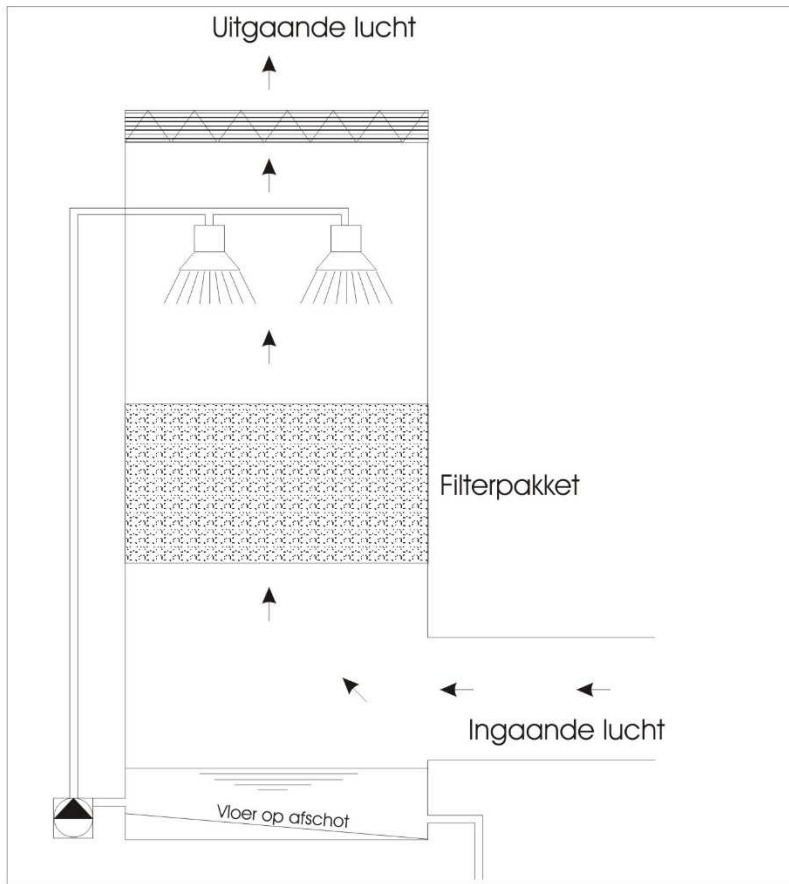
In Nederland toegelaten emissiearme (huisvestings)systemen, waaronder luchtwassersystemen, zijn per diercategorie vermeld in bijlage 1 van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav). Op verzoek van belanghebbenden kunnen nieuwe emissiearme systemen in deze bijlage bij de Rav worden opgenomen. Het verzoek moet worden ingediend bij RVO. De te volgen procedure is beschreven op de website van RVO (www.rvo.nl)¹⁴. Wanneer nieuwe luchtwassersystemen (al dan niet met nieuwe wastechnieken) via een beoordeling door de Technische advies pool (Tap) van de Rav¹⁵ worden toegelaten, dan zal dit informatiedocument daarop worden aangepast.

12 Voor een beschrijving van het proces waarmee bepaalde stoffen uit de luchtstroom worden verwijderd, wordt u verwezen naar hoofdstuk 3 van dit informatiedocument.

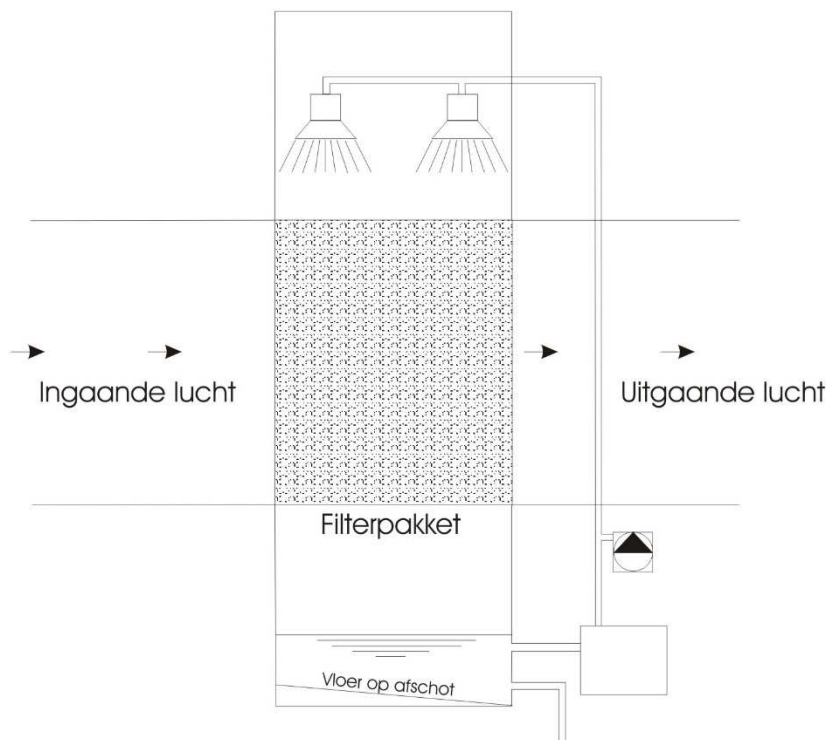
13 Dit heeft niks te maken met de wijze waarop de gezuiverde lucht wordt uitgeblazen (horizontaal of verticaal) in de buitenlucht.

14 De gegevens zijn te vinden bij de Regeling ammoniak en veehouderij onder onderwerpen, agrarisch ondernemen, mest en grond en mestbeleid (<http://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mest-en-grond/mestbeleid/rav>).

15 In 2017 is de werkwijze van stalbeoordelingen aangepast. De Technische adviescommissie van de Regeling ammoniak en veehouderij (TacRav) is vervangen door de Technische advies pool van de Rav (TapRav).



Figuur 1: type tegenstroom



Figuur 2: type dwarsstroom

3. Luchtwassystemen in de veehouderij

Voor de veehouderij zijn verschillende luchtwassystemen beschikbaar (zie bijlage 1 bij de Regeling ammoniak en veehouderij). Dit zijn enkelvoudige luchtwassystemen, zoals biologische en chemische luchtwassystemen, of gecombineerde luchtwassystemen. In deze luchtwassystemen worden drie reinigingsprocessen (wastechnieken) toegepast. In dit hoofdstuk worden de verschillende processen beschreven: het biologische proces (paragraaf 3.1), het chemische proces (paragraaf 3.2) en de waterwasser (paragraaf 3.3). In paragraaf 3.1 wordt onderscheid gemaakt tussen de biologische luchtwassystemen enerzijds, en de biofilters anderzijds. Het gaat hierbij zowel om de biofilters die onderdeel zijn van een gecombineerd luchtwassysteem als om de 'stand alone' biofilters. Afsluitend wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de gecombineerde luchtwassystemen (paragraaf 3.4), dit zijn vooralsnog allemaal systemen waarin twee of meerdere van bovengenoemde reinigingsprocessen worden toegepast. Per proces, en waar nodig per systeem, is vermeld welke verwijderingselementen kunnen worden behaald voor ammoniak, geur en fijn stof. Tot slot is in dit hoofdstuk een paragraaf opgenomen over luchtwassystemen en legionella (paragraaf 3.5). In deze paragraaf wordt behandeld of luchtwassers legionella kunnen verspreiden naar de omgeving.

3.1 Biologisch proces

In een biologisch proces worden micro-organismen (meestal bacteriën) ingezet om ammoniak en geur uit de stroom uitgaande stallucht te verwijderen. Er zijn twee technieken beschikbaar, waarbinnen een biologisch proces wordt toegepast, de biologische luchtwassystemen en de biofilters.

3.1.1 Biologische luchtwassystemen

Biologische luchtwassystemen zijn geschikt om ammoniak en geurverbindingen uit de stallucht te verwijderen. Met deze systemen wordt ook fijn stof afgevangen uit de stallucht.

De micro-organismen bevinden zich in het waswater (wasvloeiwater) en op het filter. Het filter wordt bevochtigd met het waswater. Bevochtiging is ook noodzakelijk om de populatie micro-organismen in stand te houden.

Filter

Het filter in een biologische wasser bestaat vrijwel altijd uit kunststof met bijvoorbeeld honingraatstructuur.



Filters met honingraatstructuur (bron: ASG¹⁶)

16 J. Mosquera, J.M.G. Hol, J.W.H. Huis in 't Veld, G. Nijeboer, Geurrendement luchtwasser 90/95% ammoniakreductie Inno+ luchtwassysteem, rapport 99, januari 2008, pagina 22.

Ammoniak

De ammoniak in de stroom uitgaande stallucht lost op in water en wordt in de wateroplossing omgezet in ammonium (NH_4^+). Dit ammonium wordt vervolgens door de micro-organismen deels afgebroken en omgezet in de stikstofverbindingen nitriet (NO_2^-) en/of nitraat (NO_3^-). De stikstofverbindingen worden met het spuiwater uit het luchtwassysteem afgevoerd. Dit spuiwater is giftig, het kan zoveel nitriet bevatten dat het na enkele slokken al dodelijk kan zijn (dit geldt zowel voor dieren als mensen). Voorkomen moet worden dat het waswater of spuiwater in het waterleidingcircuit terecht komt, dan wel op andere wijze bij de dieren terecht kan komen.

Het reductiepercentage voor ammoniak bedraagt 70 tot 85% voor de op dit moment in Nederland toegelaten biologische luchtwassystemen.

Geur

Geurverbindingen kunnen zuur, neutraal of basisch van karakter zijn. In een biologisch proces worden sommige geurverbindingen door micro-organismen omgezet in minder geur veroorzakende afbraakproducten.

De in Nederland toegelaten biologische luchtwassystemen reduceren de geuremissie met gemiddeld 45%. Eén systeem is hierop een uitzondering en reduceert de geuremissie met 70%.

Fijn stof ($\text{PM}_{2,5}$ en PM_{10})

De wasvloeistof spoelt een deel van het (fijn) stof uit de stallucht. Het aldus afgevangen (fijn) stof wordt met het spuiwater uit het systeem afgevoerd.

De in Nederland toegelaten biologische luchtwassystemen reduceren de fijn stofemissie met gemiddeld 60% - 75%. Dit is onder andere afhankelijk van de tijd dat de lucht in het wassysteem verblijft. Bij een langere verblijftijd komt de lucht meer in aanraking met de wasvloeistof en is het verwijderingsrendement hoger. Het gaat om de minimale verblijftijd in het filterpakket en (indien aanwezig) het bevochtigde deel van het aanstroomtraject van de ventilatielucht. Bij het filterpakket wordt de verblijftijd altijd berekend over het volume van de lege ruimte. Daarnaast wordt de minimale verblijftijd altijd berekend bij maximale belasting. De minimale luchtverblijftijd is gelijk aan het volume (m^3) gedeeld door het maximale luchtdebiet ($\text{m}^3/\text{seconde}$).

3.1.2 Biofilters

Naast de biologische luchtwassers bestaan ook biofilters. Biofilters worden ook wel biowand of biobed genoemd. Enerzijds kunnen biofilters worden nageschakeld achter een luchtwasser (zie onderstaande figuur). Anderzijds kunnen biofilters ook op zichzelf staande systemen voor de behandeling van stallucht zijn. Het biofilter is een geschikte techniek om geuremissie en fijn stofemissie te reduceren. Op dit moment wordt aangenomen dat een goede ammoniakverwijdering alleen kan worden gegarandeerd wanneer het pakkingsmateriaal elk jaar worden vervangen. Op de langere termijn speelt mogelijk de verzuring van het filter en remming van de bacteriën door overbelasting met gevormde zouten hierin een rol.

De micro-organismen bevinden zich op het biofiltermateriaal. Het biofilter moet worden bevochtigd om de micro-organismen in leven te houden. Dit kan worden bewerkstelligd door de stroom stallucht voordat zij de biofilter bereikt te bevochtigen, of door het biofilter rechtstreeks te bevochtigen.



Biowand bij toepassing van een gecombineerde luchtwasser (bron: Inno+)

Filter

Een biofilter bestaat altijd uit organisch materiaal. Meestal wordt compost, houtsnippers, boomschors, turf, kokosvezels of wortelhout gebruikt. Deze materialen hebben een groot contactoppervlak. Omdat het filter uit organisch materiaal bestaat dat onder deze omstandigheden deels wordt afgebroken, moet het regelmatig worden vervangen.

Ammoniak

Uit praktijkervaringen volgt dat het moeilijk is om op zich zelf staande biofilters goed te dimensioneren en stabiel te laten functioneren. De belangrijkste aandachtspunten hierbij zijn de drukopbouw over het filterbed en een goede bevochtiging.

Een aantal malen is gebleken dat het ventilatiesysteem niet toereikend was om op warme dagen voldoende lucht af te voeren uit de stal. Dit werd veroorzaakt door een hoge drukval over het biobed. Bij het ontwerp van het ventilatiesysteem moet hiermee expliciet rekening worden gehouden.

In de praktijk blijkt verder dat het niet meevalt om een gelijkmatige verdeling van het vocht over het gehele biofilter te bereiken: er ontstaan droge en natte plekken in het filter. Wanneer het biofilter te droog is zal veel ammoniak niet oplossen in water, maar rechtstreeks naar de buitenlucht worden geëmitteerd. Te natte plekken veroorzaken rotting van het organisch materiaal in het filter en een hoge drukval. Er ontstaan op deze manier voorkeurstromingen waardoor slechts een deel van het biofilter effectief wordt gebruikt. In Nederland is op dit moment het biofilter alleen toegelaten als techniek om de ammoniakemissie uit pluimveestallen te reduceren, met de eis dat het materiaal jaarlijks wordt vervangen.

Binnen een biofilter vinden (in principe) dezelfde processen plaats als in een biologisch luchtwassysteem (zie paragraaf 3.1.1). Door ophoping van afbraakproducten, waaronder ammonium en nitriet, in het biofilter wordt de groei van de biomassa (populatie bacteriën) mogelijk geremd. Het filtermateriaal moet dan worden vervangen.

Geur

Ook in het biofilter worden sommige geurverbindingen door micro-organismen omgezet in minder geur veroorzakende afbraakproducten. Het biofilter is een geschikte techniek om geuremissie te reduceren. Voorwaarde is wel, vanwege de problemen met bevochtiging, verzuring en verstopping, dat het biofilter wordt ingezet als laatste wastechniek in een gecombineerd luchtwassysteem met een biologische of chemische wasser (zie paragraaf 3.4). In een eerdere wasser moeten ammoniak en stof grotendeels uit de stallucht zijn verwijderd.

Fijn stof ($PM_{2,5}$ en PM_{10})

Biofilters zijn een effectieve techniek om (fijn) stof te verwijderen. Vanwege deze hoge efficiëntie kunnen biofilters verstopt raken met stof. Dit heeft tot gevolg dat de ventilatoren meer vermogen moeten leveren. Het energieverbruik zal stijgen en de exploitatiekosten zullen toenemen. Vanwege de toepassing van organische materialen zijn biofilters moeilijk te reinigen

3.2 Chemisch proces / chemische luchtwassystemen

Bij het chemische proces in chemische luchtwassystemen wordt het waswater zuur gemaakt om ammoniak en een deel van de geurverbindingen uit de stroom uitgaande stallucht te verwijderen. Eveneens wordt van deze systemen verwacht dat ze geschikt zullen zijn voor het afvangen van een deel van het fijn stof.

Filter

Voor het filter in een chemisch luchtwassysteem bestaan twee varianten. Enerzijds gaat het om kunststof materiaal met bijvoorbeeld een honingraatstructuur. Anderzijds gaat het om verticaal geplaatste elementen met een doek/vezels (lamellen). Het filter wordt (periodiek) bevochtigd met het aangezuurd waswater.



Vooraanzicht lamellenfilter (Bron: Uniqfill Air B.V.)



Detail filtermateriaal in chemisch luchtwassysteem (bron: Inno+)

Ammoniak

In een chemisch luchtwassysteem wordt water als wasvloeistof gebruikt. Aan dit water wordt een zuur toegevoegd, waardoor de pH-waarde van de wasvloeistof daalt. Een lagere pH-waarde van de wasvloeistof betekent dat meer ammoniak in de wasvloeistof kan worden opgenomen. Het zuur dat

wordt toegevoegd is meestal zwavelzuur (96%). Soms wordt zwavelzuur (98%) toegevoegd¹⁷. Vanwege de toevoeging van zwavelzuur aan de wasvloeistof, wordt de ammoniak gebonden en ammoniumsulfaat (zout) gevormd.

Het reductiepercentage voor ammoniak bedraagt 70 tot 95% voor de op dit moment in Nederland toegelaten chemische luchtwassystemen. Bij een goed functionerende luchtwasser is sprake van een stabiel rendement.

Geur

Geurverbindingen kunnen zuur, neutraal of basisch van karakter zijn. Omdat zuur wordt toegevoegd aan het waswater in een chemische luchtwasser, worden de basische geurverbindingen effectief afgevangen. De zure geurverbindingen worden nauwelijks afgevangen.

Het reductiepercentage voor geur bedraagt 30 tot 40% voor de op dit moment in Nederland toegelaten chemische luchtwassystemen.

Fijn stof (PM_{2,5} en PM₁₀)

Een deel van het stof, en ook een deel van het fijn stof, wordt afgevangen door de wasvloeistof (aangezuurd water) dat over het filter wordt gesproeid. Het afgevangen stof wordt met het spuiwater uit het systeem afgevoerd.

De in Nederland toegelaten chemische luchtwassystemen reduceren de fijn stofemissie met gemiddeld 35%.

3.3 Waterwassers

Van een waterwasser (ook wel natte wasser genoemd) wordt verwacht dat deze geschikt is om fijn stof uit de stallucht te verwijderen. Als wasvloeistof wordt water gebruikt. Omdat aan het waswater geen zuren of micro-organismen worden toegevoegd is de verwachting dat deze wassers een lager verwijderingsrendement hebben voor ammoniak en geur.

Filter

Niet alle waterwassers worden uitgevoerd met een filterpakket (of pakkingsmateriaal). Waterwassers zonder filterpakket zijn watergordijnen, hierbij wordt water in een open ruimte verspreid. Indien wel een filterpakket aanwezig is bestaat het filter vrijwel altijd uit kunststof met bijvoorbeeld honingraatstructuur, vergelijkbaar met het pakkingsmateriaal wat bij de biologische en chemische luchtwassers wordt gebruikt. Het filterpakket wordt bevochtigd met het waswater.

Ammoniak en geur

Op dit moment zijn nog geen reductiepercentages voor ammoniak en geur vastgesteld.

Fijn stof (PM_{2,5} en PM₁₀)

De wasvloeistof spoelt een deel van het (fijn) stof uit de stallucht. Het aldus afgevangen (fijn) stof wordt met het spuiwater uit het systeem afgevoerd.

De in Nederland toegelaten waterwassers reduceren de fijn stofemissie met gemiddeld 33%.

3.4 Gecombineerde luchtwassystemen

Een gecombineerd luchtwassysteem is een luchtwassysteem dat minimaal 70% van de ammoniak, geur en fijn stof (PM₁₀) uit de ventilatielucht haalt. Van het in de lucht aanwezige zeer fijn stof (PM_{2,5}) moet minimaal 60 procent worden verwijderd. Het gecombineerde luchtwassysteem hoeft niet te zijn opgebouwd uit meerdere wasstappen.

De in Nederland toegelaten gecombineerde luchtwassystemen bestaan uit meerdere (minimaal twee) bestaande wassysteem geïntegreerd in één gecombineerd systeem. Met andere woorden, in de toegelaten gecombineerde luchtwassystemen wordt de stroom uitgaande stallucht meerdere keren gewassen/gereinigd. In de toegelaten systemen voor de varkenshouderij wordt meestal een chemisch

17 Zwavelzuur 96% heeft een smeltpunt van -14,7 °C en is daardoor beter geschikt voor de toepassing in luchtwassers bij dierenverblijven dan zwavelzuur 98% dat een smeltpunt van 11 °C heeft. Beneden het smeltpunt vindt kristalvorming plaats waardoor mogelijk problemen kunnen ontstaan bij het transport van het zwavelzuur naar de luchtwasser.

of biologisch luchtwassysteem gecombineerd met een waterwasser en/of biofilter. Ook is een systeem beschikbaar waarin sprake is van de combinatie van een biologische en een chemische wasser in één filterwand. In dit wassysteem treedt biologische nitrificatie op. Wanneer de zuurgraad van de wasvloeistof te hoog dreigt te worden wordt het waswater aangezuurd.

Overigens komt het ook voor dat in een enkelvoudig luchtwassysteem technieken worden gecombineerd. Bijvoorbeeld een waterwasser voor de biologische wasser in een biologisch luchtwassysteem. Deze reinigungsstap wordt dan bijvoorbeeld aangebracht om het spuiwater te laten verdampen zodat uit de luchtwasinstallatie uiteindelijk minder spuiwater vrijkomt. Bijkomend voordeel is dat deze reinigungsstap ook bijdraagt in het reinigen van schadelijke stoffen, met name (fijn) stof.

Ammoniak

Ammoniak wordt vooral in de chemische of biologische wasser uit de stallucht verwijderd. Deze wassers werken op dezelfde wijze als de conventionele chemische en biologische luchtwassystemen (zie de paragrafen 3.1.1 en 3.2).

De in Nederland toegelaten gecombineerde luchtwassystemen voor de varkenshouderij reduceren ammoniak met 70 tot 90%.

Geur

Een deel van de geurcomponenten worden verwijderd in de chemische of biologische luchtwassystemen (zie de paragrafen 3.1.1 en 3.2). In gecombineerde luchtwassers, die zijn voorzien van een biofilter, wordt de geur vooral in het biofilter uit de stallucht verwijderd (zie paragraaf 3.1.2).

De in Nederland toegelaten gecombineerde luchtwassystemen voor de varkenshouderij reduceren geur met 70 tot 85%.

Fijn stof (PM_{2,5} en PM₁₀)

Een deel van het fijn stof wordt verwijderd in de chemische of biologische luchtwassystemen (zie de paragrafen 3.1.1 en 3.2). In gecombineerde luchtwassers, die zijn voorzien van een waterwasser, wordt fijn stof ook in de waterwasser uit de stallucht verwijderd (zie paragraaf 3.3).

De in Nederland toegelaten gecombineerde luchtwassystemen reduceren de fijn stofemissie met gemiddeld 80%.

3.5 Luchtwassystemen en legionella

De lucht uit dierenverblijven komt in luchtwassystemen in contact met waswater voordat deze lucht naar de buitenlucht wordt verspreid. Hierbij is vaak sprake van een fijne verneveling van het waswater (sproeien), een deel van deze nevel zou naar de buitenlucht kunnen worden verspreid. Hierdoor bestaat (in theorie) de mogelijkheid dat met de lucht ook legionella naar de omgeving kan worden verspreid, mocht zich in het waswater legionella bevinden.

Het RIVM heeft in 2013 een studie uitgevoerd naar de verspreiding van legionella naar de omgeving door luchtwassers¹⁸. Op basis van literatuur en interviews is geconcludeerd dat biologische wassers en stofwassers in de veehouderij een mogelijke bron zijn van groei en verspreiding van legionellabacteriën. Deze installaties hebben een neutrale zuurgraad en kunnen waswatertemperaturen hebben tussen de 20 en 50 °C. De groei van legionellabacteriën in watersystemen treedt vooral bij een temperatuur van het water van meer dan 22 °C.

In onderzoek naar de aanwezigheid van legionella in biologische luchtwassers bij stallen is geen legionella aangetroffen¹⁹. Bij dit onderzoek zijn van 36 biologische luchtwassers aan het eind van de zomer (augustus en september) waswatermonsters genomen en onderzocht. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in de periode waarin de meest gunstige groeiomstandigheden voor legionella werden verwacht.

18 A.A. Bartels, J.A.C. Schalk en R.W. Melse, Kunnen luchtwassers legionella verspreiden naar de omgeving?, rapport 150017001/2013, RIVM, 2013.

19 R.W. Melse, J.A.C. Schalk en A.A. Bartels, Onderzoek naar de aanwezigheid van legionella in biologische luchtwassers bij stallen, rapport 891, Wageningen UR Livestock Research, juli 2015.

Bij chemische luchtwassers wordt het waswater aangezuurd. Bij een zuurgraad kleiner dan of gelijk aan 4,0 treedt de groei van legionella niet op. De verspreiding van legionella naar de omgeving door chemische luchtwassers is zeer onwaarschijnlijk.

Conclusie: luchtwassers bij veehouderijbedrijven zijn geen bron van legionellaverspreiding naar de omgeving.

4. Toepassing luchtwassystemen binnen de veehouderij

Luchtwassystemen zijn beschikbaar voor de sectoren rundvee, geiten, varkens, pluimvee en konijnen. In de paragrafen 4.1 tot en met 4.7 komt op hoofdlijnen de toepassing van luchtwassystemen binnen deze sectoren aan bod. Het gaat om een algemene beschrijving van de plaats van luchtwassystemen in relatie tot dierenverblijven en de (emissiearme) huisvestingssystemen.

4.1 Dierenverblijf en ventilatie

Een dierenverblijf is een ruimte waarbinnen dieren worden gehouden. In relatie tot de toepassing van luchtwassystemen moet het dierenverblijf altijd een overdekte ruimte zijn. Een dierenverblijf wordt in dit kader ook wel een stal genoemd.

Het luchtwassysteem kan zowel aan een nog te bouwen dierenverblijf als aan een bestaand dierenverblijf worden gekoppeld. Afhankelijk van enerzijds de uitvoering en indeling van het dierenverblijf, en anderzijds de plaatsing van het luchtwassysteem ten opzichte van het dierenverblijf, kunnen extra voorzieningen of aanpassingen nodig zijn om de stallucht uit de stal/afdelingen naar een luchtwassysteem te brengen. Bij de koppeling van het luchtwassysteem aan een bestaand dierenverblijf hoeft het al aanwezige huisvestingssysteem in principe niet te worden aangepast. Een aanpassing van het ventilatiesysteem is vaak wel nodig, vooral van de wijze waarop de lucht uit het dierenverblijf wordt afgevoerd. Voorbeelden van aanpassing zijn:

- Het aanbrengen van een ventilatiekanaal in of naast een dierenverblijf waarmee de lucht wordt afgevoerd naar de luchtwasser. De aanwezige ventilatoren worden vervangen door een meetsmoounit of meetventilator waardoor de lucht vanuit de afdeling naar het ventilatiekanaal wordt gebracht;
- Het verplaatsen van de verspreid opgestelde ventilatoren in een dierenverblijf (met één grote ruimte voor de dieren) naar een centrale plaats tussen de dierruimte en de luchtwasser;
- Het ombouwen van een natuurlijk geventileerd dierenverblijf in een volledig mechanisch geventileerd dierenverblijf waarbij de bestaande ventilatieopeningen grotendeels dicht worden gemaakt²⁰ (de aanvoer van verse lucht moet wel mogelijk blijven) en ventilatoren, met bijbehorende voorzieningen, worden aangebracht voor het afzuigen van de ventilatielucht. De aanpassingen in het ventilatiesysteem en de (deur)openingen van het dierenverblijf moet zodanig zijn dat onder alle omstandigheden voldoende onderdruk in de stal aanwezig is en de ventilatielucht via de luchtwasser het dierenverblijf verlaat²¹. Met een ventilatieplan kan dit inzichtelijk worden gemaakt.

Het is belangrijk dat in elke situatie goed (integraal) wordt nagedacht over de voorgenomen uitvoering van het dierenverblijf met de luchtwasser. Soms zijn ingrijpende aanpassingen nodig. Aanbevolen wordt om daarbij niet alleen de werking van het luchtverdelings- en ventilatiesysteem in de afweging te betrekken, maar bijvoorbeeld ook het onderhouden van de luchtwasser en de toegankelijkheid van het dierenverblijf.

Het luchtwassysteem stelt eisen aan het ventilatiesysteem²². Om alle afgevoerde lucht via de luchtwasser te kunnen laten gaan moet sprake zijn een mechanisch ventilatiesysteem. Hiermee is de werking van het luchtwassysteem onlosmakelijk verbonden met het ventilatiesysteem in de stal. Aan de grootte van de luchtinlaat en de ventilatoren worden echter geen specifieke eisen gesteld. Hierbij is aangesloten bij de gebruikelijke uitvoeringen in de praktijk. Alleen wordt geëist dat alle ventilatielucht uit de betreffende dierruimten door de luchtwasser het dierenverblijf moet verlaten. De inrichting-/vergunninghouder dient er zelf zorg voor te dragen dat het gehele ventilatiesysteem zodanig is vormgegeven dat hieraan wordt voldaan. Bij het toezicht op de werking van de luchtwasser

20 Om voldoende onderdruk in de dierruimte te krijgen mogen de ventilatieopeningen niet te groot zijn. De grootte van de luchtinlaat wordt automatisch geregeld, bijvoorbeeld met ventilatieventielen (luchtinlaatventielen) of gestuurde kleppen, en is afgestemd op de actuele ventilatiebehoefte.

21 De uitvoering en het gebruik van de deuren verdient extra aandacht. De grotere deuren moeten zijn voorzien van een elektrisch systeem, waarbij de deur na doorgang van een voertuig of ander apparaat of een persoon automatisch weer wordt gesloten. Bij kleinere deuren gaat het om het aanbrengen van deurdranger waarmee de deur direct na het doorlaten van personen, goederen of dieren weer wordt gesloten.

22 Dit in tegenstelling tot veel emissiearme huisvestingssystemen, deze stellen geen eisen aan de uitvoering van het ventilatiesysteem. Voor de emissiereducerende werking van deze huisvestingssystemen maakt het niet uit hoe wordt geventileerd. Wanneer bijvoorbeeld niet goed wordt geventileerd heeft dit wel nadelen voor de ondernemer (verminderte productieresultaten en economische resultaten), maar het heeft in principe geen gevolgen voor het milieu. Door een onjuiste ventilatie in de stal wijzigt de emissiefactor van het emissiearme huisvestingssysteem niet.

zal de toezichthouder controleren of inderdaad alle lucht door de luchtwasser gaat en niet op een andere plaats het dierenverblijf verlaat.



Ventilatoren op centrale plaats tussen dierruimte en luchtwasser (bron: Uniqfill Air B.V.)

Bij een mechanisch ventilatiesysteem creëren de ventilatoren onderdruk in het dierenverblijf. De ventilatoren zuigen lucht aan en voeren deze af naar bijvoorbeeld de luchtwasser. Door dit aanzuigen van lucht wordt onderdruk gecreëerd. Voorwaarde hierbij is dat de andere (luchtinlaat)openingen in de stal niet te groot zijn. Deze andere openingen zijn bijvoorbeeld nodig om verse lucht het dierenverblijf in te laten voor de dieren en hun verzorgers. De luchtinlaat is permanent open, de grootte varieert en is afhankelijk van de behoefte aan verse lucht in de stal. Daarnaast komen tijdelijke openingen voor. Bijvoorbeeld een open deur om dieren in of uit de stal te laten of om personen toegang tot de stal te geven. Ook kunnen open deuren aanwezig zijn om voer de stal in te brengen en/of mest uit de stal te halen.

Wanneer deze openingen te groot zijn kan geen onderdruk in het dierenverblijf worden gecreëerd en is niet te voorspellen hoe de lucht het dierenverblijf verlaat. De werking van het mechanisch ventilatiesysteem is dan verstoord.

Om te zorgen voor de permanente aanwezigheid van onderdruk in de stal is het nodig om de uitvoering (grootte) van de luchtinlaat af te stemmen op de ventilatiebehoefte in de stal. Dit kan op verschillende manieren. In de meeste stallen met een luchtwasser voor varkens wordt de ventilatiebehoefte in de dierruimte geregeld met behulp van meetsmooornits. De meetsmooornit is de verbinding tussen de afdeling (de ruimte waarin de dieren verblijven) en het centraal afzuigkanaal. In de meetsmooornit zit een meetventilator die, afhankelijk van de ventilatiebehoefte, de grootte van de opening in de smooornit regelt. Ook in stallen met een centrale afzuiging, maar dan zonder een luchtwasser, is deze regeling aanwezig.

In de pluimveestal wordt vaak gewerkt met een regelbare luchtinlaat. In de praktijk komen hiervoor verschillende uitvoeringen voor. Bij stallen met luchtwassers is dit niet anders als bij stallen zonder luchtwassers.

Informatie over uitvoeringen en grootte van de luchtinlaat zijn bijvoorbeeld te vinden in het handboek varkenshouderij, het handboek pluimveehouderij en het handboek melkveehouderij. Ook is informatie beschikbaar op de website van Wageningen UR, zie bij onderzoeksinstituten Livestock Research en zie Faciliteiten & producten (<http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/livestock-research/Faciliteiten-producten.htm>). De adviezen van sectordeskundigen en klimaatspecialisten zijn daarin verwerkt.

In de praktijk komt het voor dat, bijvoorbeeld om de stal van een luchtwasser te kunnen voorzien, het natuurlijke ventilatiesysteem moet worden aangepast naar een mechanisch ventilatiesysteem. Of het luchtwassersysteem wordt toegepast in een nieuwe stal voor een diercategorie (bijvoorbeeld melkkoeien en geiten) waarbij het gangbaar is om te kiezen voor natuurlijke ventilatie. Bij de ombouw van het natuurlijke ventilatiesysteem in een mechanisch ventilatiesysteem is het van belang dat een juiste afstemming plaatsvindt tussen de luchtinlaat en de luchtafvoer. De normale luchtinlaatopeningen in

een melkkoeienstal zijn zo groot dat geen onderdruk in de stal ontstaat. Om onderdruk in dit soort stallen te krijgen is het nodig om de inlaatopeningen aan te passen. Hiervoor kan met gestuurde inlaatkleppen/-ventielen worden gewerkt. Dit geldt ook bij de nieuwbouw van een stal met een mechanisch ventilatiesysteem voor deze specifieke diercategorie. Ook dan verdient de uitvoering van het gehele ventilatiesysteem extra aandacht. Verder dient in deze stallen ook aandacht te worden besteed aan de dakisolatie en de deuren.

Met dakisolatie kan het dak luchtdicht worden gemaakt. Openingen in het dak mogen niet als uitlaatopeningen voor de lucht worden gebruikt²³. De onderdruk in het dierenverblijf moet immers kunnen blijven worden gewaarborgd.

De deuren staan in de praktijk vaak open in een natuurlijk geventileerde stal. Om voldoende onderdruk te krijgen is van belang dat de deuren in deze stallen gesloten worden gehouden, behalve voor de doorgang met mensen, dieren of voertuigen (deurbeleid). Indien dit niet gebeurt, is de onderdruk in het dierenverblijf in het geheel niet te waarborgen.

Om voldoende waarborgen te hebben dat het voorgestelde ventilatiesysteem in een dierenverblijf met grote (tijdelijke) openingen goed gaat werken kan het bevoegd gezag een onderbouwing van de aanvrager/inrichtinghouder vragen. In deze onderbouwing (een ventilatieplan) dient de aanvrager/inrichtinghouder aan te tonen dat onder alle omstandigheden alle ventilatielucht de stal via de luchtwasser verlaat. Met alle omstandigheden worden hier alle mogelijke voorkomende situaties met betrekking tot de tijdelijke openingen bedoeld. Betrek daarbij de frequentie en tijdsduur van het open zijn bij de verschillende toepassingen. Behandel daarbij ook het wel of niet tegelijk open kunnen zijn van meerdere openingen. Ook een meet- en registratiesysteem kan bijdragen om aan te tonen dat datgene gebeurt wat is beoogd. Bijvoorbeeld een meting van de onderdruk in de nabijheid van de (tijdelijke) openingen in het dierenverblijf.

Wanneer het nodig is specifieke eisen aan de mechanisch geventileerde stal te stellen die niet gangbaar zijn, dan zijn deze opgenomen in de stalbeschrijving.

Deuren of andere openingen kunnen ook worden gebruikt om in een noodsituatie, bij uitval van het mechanisch ventilatiesysteem, de lucht in de stal te kunnen verversen. Tijdens normaal gebruik dienen deze openingen gesloten te zijn omdat de lucht via de ventilatoren (en de luchtwasser) dient te worden afgevoerd. Wanneer de elektriciteit uitvalt, werken het mechanisch ventilatiesysteem en de luchtwasser niet meer en kan een noodvoorziening in werking treden. Een goede noodvoorziening is een generator om elektriciteit op te wekken zodat de het mechanisch ventilatiesysteem en de luchtwasser door kunnen blijven draaien²⁴.

De ventilatoren voor de afvoer van de lucht uit het dierenverblijf moeten voldoende capaciteit hebben om, ondanks de weerstanden in het ventilatie- en het luchtwassysteem, de gewenste hoeveelheid af te voeren lucht daadwerkelijk te kunnen afvoeren. De weerstand in het ventilatiesysteem wordt uiteindelijk bepaald door de opbouw van het gehele ventilatiesysteem in het dierenverblijf. Dus vanaf de plaats waar de verse lucht het dierenverblijf binnengaat tot en met de plaats waar de ventilatielucht het dierenverblijf verlaat. De dimensionering van het totale ventilatiesysteem speelt daarom een belangrijke rol in de hoogte van de weerstand.

Het toepassen van een luchtwasser geeft extra weerstand in het ventilatiesysteem. Dit is onder andere afhankelijk van het type luchtwasser dat wordt toegepast, maar ook van de onderhoudstoestand van deze wasser. Wat betreft het type luchtwasser zijn de af te leggen weg door het filter, de fijnheid van het filtermateriaal (aantal m² contactoppervlak per m³ filterpakket), de belasting van het filter (hoeveelheid lucht per m² aanstroomoppervlak) en de verblijftijd relevante elementen die de weerstand bepalen. Daarbij komt dat in een aantal situaties de uitreesnelheid van de lucht uit de luchtwasser wordt vergroot door het verkleinen van de uitstroomopening van de luchtwasser (het verkleinen van het oppervlak van het emissiepunt). Dit geeft een verhoging van de weerstand in het gehele ventilatiesysteem²⁵.

23 Wanneer bijvoorbeeld de golfplaten niet goed op elkaar aansluiten omdat de afschuining van de hoeken niet goed is en/of de platen enigszins krom zijn getrokken, ontstaat over een groot dakoppervlak al snel enkele vierkante meters aan sparingen waardoor lucht zowel in als uit de stal kan komen. Zeker bij wind ontstaat er over- en onderdruk aan verschillende zijden van een dak, waardoor als het ware dwarsventilatie kan ontstaan. Dit is niet toegestaan.

24 De regels die vanuit de welzijnswetgeving aan de noodvoorziening worden gesteld zijn bij dierenverblijven met luchtwassers niet anders als bij dierenverblijven met een mechanisch ventilatiesysteem.

25 Om bijvoorbeeld aan de eisen voor geurbeasting op geurgevoelige objecten te kunnen voldoen wordt bij luchtwassers regelmatig gekozen voor het verkleinen van het oppervlak van het emissiepunt. Een kleiner

Om voldoende waarborgen te hebben dat in een dierenverblijf met een verkleinde uitstroomopening het ventilatiesysteem goed gaat werken kan het bevoegd gezag een onderbouwing van de aanvrager/inrichtinghouder vragen²⁶. In deze onderbouwing dient de aanvrager/inrichtinghouder aan te tonen wat de weerstand van het gehele te installeren ventilatiesysteem is bij maximale ventilatie, normaal gebruik van de luchtwasser en normale vervuilingsgraad van het filterpakket / de filterwand in de luchtwasser. Het gaat om het geheel van de luchtinlaat tot en met de luchtuitlaat (het emissiepunt). Met behulp van deze berekening en de technische gegevens van de te installeren ventilatoren kan worden beoordeeld of het ventilatiesysteem kan functioneren. Het gaat erom dat de voorgestelde ventilatoren bij de aangegeven weerstand voldoende capaciteit kunnen leveren om, bij maximale ventilatie, voldoende lucht uit het dierenverblijf te kunnen afvoeren.

In relatie tot een goede werking van het luchtwassysteem is het belangrijk dat op ieder moment de lucht voldoende tijd krijgt om te worden gewassen in de luchtwasser (de verblijftijd in het luchtwassysteem bepaalt mede de mate van zuivering van de lucht). Daarom mogen luchtsnelheden in het ventilatiesysteem en het luchtwassysteem niet te groot zijn. Enerzijds wordt dit bereikt door de specifieke uitvoeringskenmerken van elk luchtwassysteem, bijvoorbeeld het aanstroomoppervlak van het waspakket. Het gaat hier om de dimensionering van het luchtwassysteem, deze eisen zijn beschreven in hoofdstuk 5. Anderzijds gaat het om de grootte van de luchtafvoerkanalen en de drukkamer. De eisen waaraan een luchtkanaal moet voldoen, zijn beschreven in paragraaf 6.1. Voor deze eisen geldt dat deze alleen van toepassing zijn voor de situaties waarin een luchtafvoerkanaal noodzakelijk is. In paragraaf 5.3.5 is ingegaan op de drukkamer. Dit is de ruimte tussen het luchtafvoerkanaal (indien niet aanwezig, het dierenverblijf) en de reinigingsstap in de luchtwasser (bij meerdere reinigingsstappen, de eerste reinigingsstap). In deze ruimte wordt de te zuiveren stallucht verdeeld over het gehele aanstroomoppervlak van de reinigingsstap.

4.2 Huisvestingssysteem: emissiefactor en systeembeschrijving

In een dierenverblijf worden één of meerdere huisvestingssystemen toegepast. Een huisvestingssysteem is een gedeelte van een dierenverblijf waarin dieren van één categorie op dezelfde wijze worden gehouden. Dit betekent dat binnen een dierenverblijf meerdere huisvestingssystemen voor kunnen komen. Bijvoorbeeld wanneer dieren van verschillende diercategorieën in het dierenverblijf (gebouw) worden gehouden of wanneer dieren van dezelfde diercategorie op verschillende huisvestingssystemen in het dierenverblijf worden gehouden.

Voor de berekening van de ammoniak-, geur- en fijn stofemissie uit het dierenverblijf moeten emissiefactoren worden gehanteerd. Deze factoren zijn opgenomen in:

- ammoniak: bijlage 1 van de Regeling ammoniak en veehouderij (Rav);
- geur: bijlage 1 van de Regeling geurhinder en veehouderij (Rgv);
- fijn stof: zie de website van de rijksoverheid (www.rijksoverheid.nl) bij het onderwerp luchtkwaliteit en berekenen luchtvervuiling).

Voor het vaststellen van de emissiefactoren die moeten worden gehanteerd voor de berekening van de emissies van de inrichting moeten de huisvestingssystemen in de stal worden beoordeeld. Van elk systeem waarvoor een lagere emissiefactor ten opzichte van de 'overige huisvestingssystemen' is opgenomen in bijlage 1 van de Rav is een systeembeschrijving beschikbaar. In deze beschrijving zijn de eisen beschreven waaraan het (huisvestings)systeem moet voldoen. Deze eisen beschrijven de kritische factoren waaraan moet worden voldaan om te kunnen waarborgen dat de emissie uit het dierenverblijf niet boven de vastgestelde emissiefactor ligt.

Het onderscheid tussen de verschillende emissiearme (huisvestings)systemen wordt gemaakt door de verschillen in kritische factoren tussen de verschillende systemen. Dit kunnen zowel grote als kleine verschillen zijn. Een voorbeeld van een groot verschil tussen systemen zijn enerzijds de koelsystemen voor het koelen van de mest en anderzijds systemen met aangepaste mestkanalen om het emitterend oppervlak te verkleinen. Een ander voorbeeld van een groot verschil is bijvoorbeeld tussen één van

oppervlak geeft bij gemiddelde ventilatie een hogere uitreesnelheid. Dit is gunstig voor de verspreiding van de geurstoffen uit dierenverblijven. Keerzijde is de verhoging van de weerstand in het ventilatiesysteem. Aandachtspunt is dat het ventilatiesysteem ook bij maximale ventilatie, waarbij de weerstanden veel hoger zijn, goed kan blijven functioneren.

²⁶ Wanneer in een dierenverblijf met een luchtwasser en een verkleinde uitstroomopening wordt aangetoond dat het ventilatiesysteem goed werkt, betekent dit dat er voldoende garantie is dat, ook bij maximale ventilatie, alle ventilatielucht door de luchtwasser kan worden afgevoerd.

deze systemen en een luchtwassysteem voor het reinigen van de ventilatielucht uit de stal. Kleine verschillen zijn bijvoorbeeld de verschillen in koelcapaciteit tussen de verschillende koelsystemen of de verschillen in opbouw en belasting van het filterpakket tussen de luchtwassystemen. Al deze verschillen hangen samen met de techniek van het emissiearme (huisvestings)systeem.

Een andere gradatie om verschillen uit te drukken tussen systemen is bijvoorbeeld de leverancier van het emissiearme (huisvestings)systeem. Echter, een emissiearm (huisvestings)systeem kan en mag worden geleverd door meerdere leveranciers. De leverancier is niet bepalend voor de hoogte van de emissiefactoren die voor het systeem zijn vastgesteld. Het verschil in techniek is dit wel. In de systeembeschrijvingen worden daarom de beschreven uitvoerings- en gebruikseisen niet gerelateerd aan de naam van de leverancier. Doordat geen koppeling is gemaakt met de leverancier kan in principe iedereen een bepaald emissiearm (huisvestings)systeem produceren en verkopen. Elke leverancier is overigens wel verantwoordelijk voor het maken van een deugdelijk systeem. Immers, alle leveranciers moeten een systeem leveren dat aan de beschreven eisen voldoet. Voor een luchtwassysteem betekent dit bijvoorbeeld ook dat elke leverancier er voor verantwoordelijk is dat met zijn systeem het vastgestelde rendement wordt gehaald. Alle luchtwassystemen moeten over een langere periode stabiel kunnen werken.

Emissiearme huisvestingssystemen hebben een lagere emissiefactor dan de zogenaamde traditionele huisvestingssystemen (de overige huisvestingssystemen) en bestaan uit maatregelen en/of voorzieningen die in de ruimte voor de dieren moeten worden aangebracht. In vergelijking met de traditionele huisvesting kenmerkt een emissiearm huisvestingssysteem zich door een andere uitvoering en gebruik van de ruimte waarin de dieren verblijven / worden gehouden. Door deze specifieke maatregelen en/of voorzieningen wordt de emissie uit de dierruimte gereduceerd. Het gaat in dit kader om de ruimte voor de dieren in brede zin. Dus niet alleen het vloerniveau waarop de dieren verblijven, maar bijvoorbeeld ook de ruimten onder en boven dit vloerniveau. Onder het vloerniveau gaat het bijvoorbeeld om een verkleining van het emitterend oppervlak of het toepassen van een beluchtingssysteem. Een voorbeeld van maatregelen en voorzieningen boven het vloerniveau is een luchtcirculatiesysteem om de strooisellaag op de vloer te drogen.

4.3 Luchtwassysteem is geen huisvestingssysteem

Een luchtwassysteem is een 'end of pipe' techniek (ook wel een nageschakelde techniek genoemd) waarbij de lucht uit de stal, voordat deze wordt uitgeblazen, door een luchtwasser wordt geleid en gereinigd²⁷. Bij het toepassen van een luchtwassysteem kan de inrichtinghouder in principe zelf zijn stal indelen. Dit kan met een emissiearm huisvestingssysteem, maar dit kan ook met een overig huisvestingssysteem²⁸.

Uit het voorgaande volgt dat een luchtwassysteem geen emissiearm huisvestingssysteem is, maar een emissiearm systeem. Een luchtwassysteem is altijd aan een huisvestingssysteem gekoppeld en vormt aldus een integraal onderdeel van dat huisvestingssysteem.

4.4 Emissiefactor huisvestingssysteem met luchtwassysteem

Afhankelijk van de gekozen combinatie van huisvestingssysteem met het luchtwassysteem is in bepaalde gevallen een aangepaste (lagere) emissiefactor van toepassing (zie hiervoor de bijlagen 1 bij de Rav en Rgv en het overzicht met de emissiefactoren voor fijn stof). Indien de inrichtinghouder aanspraak wil maken op deze aangepaste emissiefactor moet worden voldaan aan alle eisen van zowel het huisvestingssysteem in de ruimte voor de dieren als van het luchtwassysteem. Deze eisen zijn opgenomen in de systeembeschrijvingen van de betreffende systemen.

Voor de meeste luchtwassystemen in bijlage 1 van de Rav zijn de emissiefactoren berekend ten opzichte van de overige huisvestingssystemen. Voor de combinatie van enkele emissiearme batterijhuisvestingssystemen voor opfokhennen en -hanen van legrassen en legkippen (inclusief

27 Voor de beoordeling van vergunningaanvragen of gerealiseerde bedrijfssituaties moet de uitlaat van de luchtwasser worden aangemerkt als het emissiepunt van een dierenverblijf, het punt waarop de lucht daadwerkelijk naar buiten gaat.

28 Luchtwassystemen zijn niet effectief in het terugdringen van hoge concentraties ongewenste stoffen in het dierenverblijf. Met andere woorden, met de toepassing van een luchtwassysteem in combinatie met een overig huisvestingssysteem kunnen gezondheidsproblemen bij veehouders of dieren niet worden voorkomen. Het is wenselijk dat bij nieuwbouw van een dierenverblijf bij het ontwerp van het totale ventilatiesysteem (in- en uitlaat van lucht) aandacht wordt besteed aan het gewenste binnenklimaat.

(groot-)ouderdieren van legrassen) met een luchtwassysteem zijn in bijlage 1 van de Rav aangepaste emissiefactoren opgenomen.

Wanneer het luchtwassysteem in combinatie met een emissiearm huisvestingssysteem wordt toegepast geeft dit een verdere verlaging van de ammoniakemissie. In die situatie mag onder voorwaarden een extra reductie worden toegepast. Dit houdt in dat de emissiefactor van het emissiearme huisvestingssysteem wordt verlaagd met het percentage voor ammoniakemissiereductie van de luchtwasser. In een eindnoot bij de bijlage 1 van de Rav is voor deze berekening een formule opgenomen. De op deze wijze berekende emissiefactor mag in afwijking van de in bijlage 1 van de Rav opgenomen emissiefactor worden gebruikt voor het berekenen van de ammoniakemissie van een inrichting. Voor het toepassen van de extra reductie voor ammoniakemissie gelden de volgende voorwaarden:

- het betreft een diercategorie binnen de hoofdcategorieën rundvee, varkens, kippen, kalkoenen en konijnen;
- in het dierenverblijf moet een emissiearm huisvestingssysteem uit bijlage 1 van de Rav worden toegepast, het luchtwassysteem mag niet met een ander luchtwassysteem (of een huisvestingssysteem waar een luchtwassysteem onderdeel van uitmaakt) worden gecombineerd;
- de emissiearme huisvesting mag ten opzichte van de overige huisvesting een reductiepercentage van maximaal 70 procent hebben, indien het reductiepercentage van de emissiearme huisvesting groter is dan 70 procent moet bij de berekening van de emissiefactor toch 70 procent worden gehanteerd.

Wanneer het reductiepercentage van de emissiearme huisvesting groter is dan 70 procent wordt het aanbod van ammoniak aan de luchtwasser zo klein dat een optimale werking van de luchtwasser niet meer mogelijk is. In dat geval is de kans groot dat de luchtwasser het vastgestelde ammoniakverwijderingsrendement niet meer haalt. Bij een ammoniakaanbod van minimaal 30 procent ten opzichte van de overige huisvesting is het behalen van het vastgestelde ammoniakverwijderingsrendement nog wel te waarborgen.

Ook voor het vaststellen van de geuremissie mag in bepaalde gevallen voor de combinatie van een emissiearme huisvesting in de dierruimte met een luchtwassysteem met een extra reductie worden gerekend. Dit komt tot uiting in lagere geuremissiefactoren die voor bepaalde combinaties zijn opgenomen in bijlage 1 bij de Rgv. In tegenstelling tot het berekenen van de ammoniakemissie is hier niet gekozen voor het opnemen van een formule voor het berekenen van een vervangende emissiefactor.

In de lijst met emissiefactoren voor fijn stof zijn geen emissiefactoren opgenomen voor de combinatie van een emissiearm huisvestingssysteem met een luchtwassysteem. Voor pluimveestallen is een overzicht beschikbaar met de reductiepercentages van combinaties van fijn stof reducerende technieken. Voor de andere situaties geldt geen formule voor het berekenen van een vervangende emissiefactor.

Voor een volledig mechanisch geventileerde stal (gesloten stal) in combinatie met een luchtwassysteem bij geiten is een aparte stalbeschrijving beschikbaar. Voor het luchtwassysteem verwijst deze beschrijving naar de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem. Aan beide beschrijvingen moet worden voldaan. Het verwijderingspercentage van het luchtwassysteem is gecorrigeerd vanwege leklucht. Op basis daarvan is de emissiefactor bepaald.

4.5 Additionele techniek en luchtwassysteem

Voor de diercategorie kippen is in bijlage 1 bij de Rav een aantal additionele technieken voor mestbewerking en mestopslag opgenomen. Hiertoe behoren ook enkele combinaties met een luchtwassysteem. Net als bij een dierenverblijf gelden hierbij ook voorwaarden aan de uitvoering van het ventilatiesysteem in de ruimte met de additionele techniek (zoals de mestopslagloods). Immers, ook hier moet alle lucht uit de betreffende ruimte in het luchtwassysteem worden gereinigd voordat deze in de buitenlucht wordt uitgestoten. Dus geldt hier ook de noodzaak voor een mechanisch ventilatiesysteem. Dit systeem moet zijn voorzien van een duidelijke luchtinlaat en een duidelijke luchtuitlaat.

Wanneer mest in de betreffende ruimte aanwezig is treden emissies op uit deze ruimte. Met het luchtwassysteem worden deze emissies gereduceerd. Daarom moet gedurende de periode dat mest in de ruimte aanwezig is het mechanisch ventilatiesysteem goed blijven functioneren. Dit betekent dat ook tijdens het aanvoeren en het afvoeren van de mest alleen lucht via het luchtwassysteem de ruimte mag verlaten. Om dit te kunnen waarborgen zijn extra voorzieningen nodig. Zoals het aan- en afvoer

van de mest met behulp van mestbanden. Door het gebruik van mestbanden zijn geen grote openingen nodig waardoor de mest in of uit de ruimte kan worden gebracht. Juist bij grote openingen valt de onderdruk van het mechanisch ventilatiesysteem weg en werkt dit systeem niet meer. De grote opening wordt dan de vervangende luchtuitlaatopening waardoor ongezuiverde lucht naar buiten treedt. Zie verder ook de uitleg in paragraaf 4.1.

5. Uitvoeringseisen luchtwassystemen

Aan luchtwassystemen worden specifieke eisen gesteld. Dit zijn eisen met betrekking tot de dimensionering (capaciteit) en de opbouw (uitvoering) van het luchtwassysteem, de systeemafhankelijke eisen. In paragraaf 5.2 zijn deze eisen nader beschreven. Daarnaast gelden voor elk luchtwassysteem niet systeemafhankelijke eisen. Deze eisen zijn op te splitsen in eisen met betrekking tot de ventilatiebehoefte, die bepalend is voor de capaciteit van het luchtwassysteem (paragraaf 5.1), en de voorzieningen die in/bij een luchtwassysteem aanwezig moeten zijn (geïntegreerde voorzieningen, zie paragraaf 5.3).

Ten behoeve van de beoordeling van de uitvoering van luchtwassystemen zijn in de onderstaande paragrafen checkpunten opgenomen. Met behulp van deze punten is vast te stellen of het luchtwassysteem correct is/wordt uitgevoerd. De systeemafhankelijke eisen waaraan moet worden voldaan zijn terug te vinden in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem. Voor de specifieke niet systeemafhankelijke eisen verwijst de systeembeschrijving naar het Activiteitenbesluit.

Voor de beoordeling van de uitvoering van het luchtwassysteem in het kader van een aanvraag voor een omgevingsvergunning zijn de gegevens bij deze aanvraag het uitgangspunt. In bijlage 1 is een checklist opgenomen van de gegevens die deel uit moeten maken van een aanvraag voor een luchtwassysteem. Zowel bij een nieuwe toepassing van een luchtwassysteem als het aanpassen van een bestaand luchtwassysteem binnen een inrichting is een beoordeling van de uitvoering van het luchtwassysteem nodig. Bij bestaande luchtwassystemen kan soms worden volstaan met een deelbeoordeling. Bijvoorbeeld bij het wijzigen van de indeling en bezetting van de stal waaraan de luchtwasser is gekoppeld, zonder aanpassing van de uitvoering en capaciteit van de luchtwasser, kan worden volstaan met het beoordelen van de capaciteit van de luchtwasser in relatie tot de maximale ventilatiebehoefte in de gewijzigde situatie.

Voor een vergunningplichtige inrichting, een inrichting type C op basis van het Activiteitenbesluit (zie ook hoofdstuk 1), kan de vergunningaanvraag tevens worden aangemerkt als melding op basis van het Activiteitenbesluit. In relatie tot het luchtwassysteem gaat het dan om een melding voor het plaatsen/toepassen van een luchtwassysteem. Inrichtingen type B kunnen volstaan met een melding en hoeven geen vergunning voor de activiteit inrichting aan te vragen. In bijlage 1 is ook een overzicht opgenomen van de gegevens die bij de melding moeten worden gevoegd.

5.1 Ventilatiebehoefte / capaciteit

5.1.1 Maximale ventilatiebehoefte en capaciteit luchtwassysteem

Een luchtwassysteem moet altijd de uitgaande stallucht van alle dieren in het dierenverblijf (de stal) of de dierenverblijven (de stallen) reinigen. Het gaat hier om (de gedeelten van) de stal(len) die worden gekoppeld aan het luchtwassysteem. Bij de koppeling van de luchtwasser aan een additionele techniek geldt dit evenzo voor het reinigen van alle lucht uit de additionele techniek.

Een luchtwassysteem moet worden gedimensioneerd op basis van de totale maximale ventilatiebehoefte van de betreffende dierruimte(n) (piekbelasting). De capaciteit van het luchtwassysteem moet minimaal gelijk zijn aan de totale maximale ventilatiebehoefte. De maximale ventilatiebehoefte wordt daarbij berekend door het aantal dieren, waarvan de stallucht in het luchtwassysteem moet worden gereinigd, te vermenigvuldigen met de waarde voor maximale ventilatie. De ventilatiecapaciteit die ten minste moet worden geïnstalleerd, wordt gebaseerd op de hoeveelheid af te voeren warmte. Deze capaciteit wordt berekend voor omstandigheden met hoge buitentemperaturen en het maximaal te behalen gewicht van de dieren²⁹.

De capaciteit van de luchtwasser mag nooit kleiner zijn dan de totale maximale ventilatiebehoefte. Dit betekent dat een onderdimensionering van een luchtwasser nooit is toegestaan. Een ondergedimensioneerde luchtwasser moet bij maximaal ventileren meer lucht verwerken dan waarvoor deze luchtwasser is gemaakt. Het gevolg hiervan is dat de lucht sneller door de wasser gaat waardoor de verblijftijd korter wordt dan de minimale verblijftijd van de lucht (zoals opgenomen in het ontwerp van het betreffende luchtwassysteem). Dit heeft een negatieve invloed op het rendement van de luchtwasser, de tijd voor het reinigen van de lucht is te kort. Bij een onderdimensionering van een

29 Vanwege het feit dat toepassing van een luchtwasser of een biofilter een extra drukval tot gevolg heeft, zal een zwaarder ventilatiesysteem nodig zijn dan bij een dierenverblijf zonder luchtwasser of biofilter (zie paragraaf 4.1).

luchtwasser is daarom geen waarborg meer af te geven voor het behalen van het vastgestelde rendement voor het betreffende luchtwassysteem.

In tegenstelling tot een onderdimensionering is een overdimensionering van de luchtwasser wel toegestaan. Bij een overdimensionering wordt de luchtwasser nooit maximaal belast. Er is altijd voldoende tijd voor het reinigen van de lucht waardoor voldoende garantie aanwezig is dat de vastgestelde rendementen kunnen worden gehaald³⁰.

Het voorgaande betekent dat bij het ontwerp van de stal(len) en bij vergunningverlening (inrichting type C) én toezicht (inrichtingen type B en C) aandacht moet worden besteed aan de wijze van ventileren van de stal(len) die aan het luchtwassysteem is (zijn) gekoppeld.

In de praktijk worden, naast de term maximale ventilatie, ook de termen minimale ventilatie en gemiddelde ventilatie gebruikt. De minimale ventilatie is de hoeveelheid ventilatie die minimaal nodig is om voldoende luchtverversing in de stal te verkrijgen. Deze maat is belangrijk voor het afstellen van het ventilatiesysteem in de stal.

De gemiddelde ventilatie is de hoeveelheid lucht die gemiddeld over een periode uit de stal wordt afgevoerd. Bij de vaststelling van deze waarde is rekening gehouden met onder andere de groeifasen met bijbehorende ventilatiebehoefte en de pieken en dalen van seizoensinvloeden. Bij het beoordelen van het onderdeel milieu uit een aanvraag voor een omgevingsvergunning wordt deze waarde gebruikt voor de berekening van de uitreesnelheid. De uitreesnelheid is een invoerparameter in een verspreidingsmodel (bijvoorbeeld V-Stacks vergunning voor de berekening van de geurbelasting).

Het gemiddelde en de minimale ventilatiehoeveelheden zijn echter niet relevant voor de beoordeling van de capaciteit van een luchtwassysteem. Daarom is dit niet verder in dit informatiedocument behandeld³¹.

Ventilatie (Maximale ventilatiebehoefte)	Capaciteit maximale ventilatie in overeenstemming met de richtlijnen / adviezen voor maximale ventilatie.
---	---

Voor de waarden voor maximale ventilatie is bij veel diercategorieën een richtlijn of advies van het klimaatplatform³² voor de betreffende diercategorie beschikbaar. Dit zijn algemeen geaccepteerde richtlijnen / adviezen waarvan gemotiveerd kan worden afgeweken (zie paragraaf 5.1.2).

In het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring van het luchtwassysteem moet worden aangetoond hoe deze richtlijnen / adviezen in acht zijn genomen.

Niet voor alle diercategorieën waarbij luchtwassers worden toegepast zijn richtlijnen van een klimaatplatform beschikbaar. Als deze richtlijnen ontbreken zijn de adviezen voor maximale ventilatiebehoefte opgenomen in de landbouwkundige voorwaarden bij het meetprotocol voor de meting van ammoniakemissie uit huisvestingssystemen in de veehouderij³³. Een veel gebruikte richtlijn is dat de te installeren ventilatiecapaciteit per uur minimaal gelijk moet zijn aan 1 m³ lucht per kg lichaamsgewicht (hierbij wordt uitgegaan van het maximale gewicht van de dieren). In specifieke situaties is een waarde voor de maximale ventilatie opgenomen in de systeembeschrijving van de stal

30 Voor het behalen van de vastgestelde rendementen is niet alleen de belasting belangrijk. De luchtwasser moet natuurlijk ook in overeenstemming met alle andere uitvoeringseisen zijn uitgevoerd en op correcte wijze in gebruik zijn.

31 Meer informatie over uitreesnelheden en de verspreiding van emissies naar de omgeving is opgenomen in de toelichtingen of handleidingen bij de verspreidingsmodellen, bijvoorbeeld in de gebruikershandleiding V-Stacks vergunning (verspreidingsmodel bij de Wet geurhinder en veehouderij). Zie de website van Kenniscentrum InfoMil (www.infomil.nl).

32 Het klimaatplatform is een brainstormgroep van praktijkgerichte klimaatdeskundigen. Het platform voert zelf geen onderzoek uit. De inzet van de leden is op vrijwillige basis zonder financiële vergoeding. Het klimaatplatform publiceert adviezen over klimaat die gezien moeten worden als richtlijnen. Deze adviezen zijn veelal gebaseerd op praktijkervaringen en, indien beschikbaar, op inzichten uit wetenschappelijk onderzoek. Aan de publicaties van het klimaatplatform kunnen geen rechten worden ontleend. De publicaties zijn te vinden op de website van Wageningen UR Livestock Research (<http://www.wageningenur.nl/nl/show/Klimaatplatforms-Varkens-en-Pluimveehouderij.htm>). Wanneer voor de betreffende diercategorie richtlijnen van het klimaatplatform beschikbaar zijn staan deze op deze site vermeld.

33 Ook in de handboeken, die voor de verschillende diercategorieën zijn uitgegeven door Wageningen Livestock Research, is hierover meer informatie te vinden.

met het luchtwassysteem. Bijvoorbeeld in de beschrijving (BWL 2012.02.V3) van de mechanisch geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem voor melk- en kalfkoeien.

Voor een additionele techniek kan de maximale ventilatie niet worden berekend op basis van het aantal dieren. In dat geval vindt de berekening plaats op basis van de inhoud van de ruimte met de additionele techniek. Bij een loods voor de opslag van mest uit een pluimveestal is de maximale ventilatie veelal gelijk aan vier keer de inhoud van deze loods.

Het dimensioneringsplan moet worden toegevoegd aan de aanvraag voor een omgevingsvergunning waarin een luchtwassysteem is opgenomen. In het geval dat de gevraagde vergunning wordt / is verleend maakt dit plan deel uit van de vergunning. Op de gegevens in dit plan kan dan ook worden gecontroleerd. Meer informatie over het dimensioneringsplan is opgenomen in de volgende paragraaf.

Bij inrichtingen die niet vergunningplichtig zijn wordt aanbevolen om het dimensioneringsplan deel uit te laten maken van de melding op basis van het Activiteitenbesluit (zie bijlage 1). Het is echter geen indieningvereiste. Wel schrijft het Activiteitenbesluit voor dat binnen de inrichting een opleveringsverklaring aanwezig moet zijn waarin onder andere de totale maximale ventilatiebehoefte is vastgelegd. In bijlage 6 is een model voor een opleveringsverklaring opgenomen. In dit model is terug te vinden welke gegevens zoal in een opleveringsverklaring moeten worden opgenomen.

In bijlage 4 is een checklist opgenomen van de specifieke niet systeemafhankelijke uitvoeringseisen die voor luchtwassystemen zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit. In deze checklist staan ook een aantal relevante eisen met betrekking tot de capaciteit van het luchtwassysteem en de uitvoering van het ventilatiesysteem.

Voor varkenshouderijen zijn per diercategorie twee waarden voor maximale ventilatie vastgesteld: een lage en een hoge norm. Binnen de sectoren pluimvee en rundvee geldt per diercategorie meestal één waarde voor maximale ventilatie.

Welke waarde voor een varkenshouderij moet worden gehanteerd is afhankelijk van de wijze waarop de verse lucht wordt aangevoerd naar een dierenverblijf. De volgende waarde moet worden gehanteerd bij het bepalen van de maximale ventilatiebehoefte voor een stal met:

1. plafondventilatie: hoogste waarde;
2. voergang- of deurventilatie: laagste waarde;
3. grondkanaalventilatie: laagste waarde;
4. combi- of buisventilatie: gemiddelde van de hoogste en laagste waarde;
5. luchtinlaatventielen: hoogste waarde

Uit de plattegrondtekening en de doorsneden van varkensstallen bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning / de melding op basis van het Activiteitenbesluit moet blijken welk ventilatiesysteem (welke ventilatiesystemen) wordt (worden) toegepast.

Voor de diercategorieën kraamzeugen, gespeende biggen en vleesvarkens geven de richtlijnen³⁴ / adviezen voor de klimaatinstellingen van het Klimaatplatform Varkenshouderij meerdere waarden aan voor maximale ventilatie³⁵. Hierbij is onderscheid gemaakt in de leeftijd van de dieren (bij gespeende biggen en vleesvarkens) of het productiestadium (bij kraamzeugen). Deze waarden gelden als richtlijn / advies voor de klimaatinstelling. Bij de bepaling van de hoeveelheid maximale ventilatie voor (een deel van) een dierenverblijf moet de 'worst case benadering' worden gevolgd. Dit betekent dat voor de bepaling van de hoeveelheid maximale ventilatie, en dus voor de capaciteit van het luchtwassysteem,

34 De ventilatienormen zijn richtlijnen en zijn tevens bedrijfsafhankelijk. Het gedrag, de gezondheidsstatus en de voeropname van de varkens zijn mede bepalend voor de instellingen. Daarnaast speelt het soort stal of afdeling daarbij ook een rol. Een kleine ruimte vraagt bijvoorbeeld meer verversing dan een grote ruimte. De moderne stallen hebben daarom vaak meer volume inhoud.

35 Voorheen was per diercategorie één waarde van toepassing. Op basis van gelijktijdigheid kon in bepaalde omstandigheden een lagere waarde worden gehanteerd. Het toepassen van een gelijktijdigheidsfactor is niet meer mogelijk. Uit ervaringen in de praktijk blijkt dat bij het toepassen van een factor voor gelijktijdigheid teveel schommelingen optreden in de ventilatiehoeveelheden per afdeling. Bij een lagere ventilatiehoeveelheid kunnen de vochtbalans en de koolstofdioxidebalans van de afdelingen verstoord raken. Als een dergelijke verstoring optreedt, is geen sprake meer van een goede klimaatbeheersing.

moet worden uitgegaan van de waarden bij de hoogste leeftijdscategorie (gespeende biggen en vleesvarkens), respectievelijk van het hoogste productiestadium (kraamzeugen).

Informatie over de verschillende ventilatiesystemen is te vinden op de leaflets 'Ontwerp- en gebruikersrichtlijnen voor ventilatiesystemen'³⁶. In deze beschrijvingen staat: 'Hanteer de ventilatienormen voor zowel de minimum als de maximum ventilatie uit de tabel "Richtlijnen klimaatinstellingen" van het klimaatplatform.'³⁷ In de tabel "Richtlijnen klimaatinstellingen" staat: 'De ventilatienormen zijn richtlijnen en zijn tevens bedrijfsafhankelijk. Het gedrag, de gezondheidsstatus en de voeropname van de varkens zijn mede bepalend voor de instellingen.' Welk luchtinlaatsysteem in de betreffende stal aanwezig is valt ook onder de noemer bedrijfsafhankelijk.

Hiervoor is al beschreven dat het advies is om bij het bepalen van de benodigde maximale ventilatiecapaciteit aan te sluiten bij richtlijnen van het Klimaatplatform. Ook kan er gemotiveerd worden afgeweken van deze richtlijnen (zie paragraaf 5.1.2). Dit is in lijn met de bepalingen die hierover in het Activiteitenbesluit en bijbehorende Activiteitenregeling zijn opgenomen.

In de toelichting bij artikel 3.125 van het Activiteitenbesluit is opgenomen:

'De ventilatiecapaciteit die ten minste moet worden geïnstalleerd, wordt gebaseerd op de hoeveelheid af te voeren warmte. Deze capaciteit wordt berekend voor omstandigheden met hoge buitentemperaturen en het maximaal te behalen gewicht van de dieren.'

In de toelichting bij artikel 3.97 van de Activiteitenregeling is opgenomen:

'De totale maximale ventilatiebehoefte wordt bepaald door het aantal dieren te vermenigvuldigen met de maximale ventilatiebehoefte van de dieren (de ventilatienorm) die zijn gehuisvest in het huisvestingssysteem. Als ventilatienorm gelden in principe de ventilatienormen die worden uitgegeven door het Klimaatplatform. Hiervan kan gemotiveerd worden afgeweken.'

Mede op basis van deze uitleg kan voor de bepaling van de te hanteren waarde voor de maximale ventilatie nog steeds worden aangesloten bij de eerdere werkwijze zoals die hiervoor is beschreven.

5.1.2 Afwijken van richtlijn / advies maximale ventilatiebehoefte

In de praktijk kan zich een situatie voordoen dat het niet redelijk is om van de inrichtinghouder te verlangen dat de richtlijnen / adviezen voor maximale ventilatie in acht moeten worden genomen³⁸. Het moet dan gaan om specifieke situaties. Hierbij kan gedacht worden aan het toepassen van een nieuwe ventilatietechniek waarvoor nog geen richtlijnen door een klimaatplatform zijn vastgesteld. Een ander voorbeeld is een situatie waarin sprake is van een bedrijfsvoering die afwijkt van de gangbare situatie voor de betreffende diercategorie. Bijvoorbeeld het houden van dieren gedurende een veel kortere periode in de betreffende stal dan de gebruikelijke lengte van een productieperiode. Omdat in de betreffende stal het hoogste productiestadium nooit wordt bereikt zal ook nooit een ventilatiebehoefte worden gevraagd die overeenkomt met de maximale ventilatiebehoefte (is gebaseerd op het hoogste productiestadium).

Een ander voorbeeld is het lagere productieniveau bij melk- en kalfkoeien. In de systeembeschrijving van de mechanische geventileerde stal met een chemisch luchtwassysteem bij deze diercategorie (BWL 2012.02.V3) is een waarde voor de maximale ventilatie opgenomen. Uitgangspunt bij het opnemen van deze waarde is de worst-case situatie. Dit betekent dat bij het vaststellen van deze waarde is uitgegaan van de huidige inzichten en mogelijkheden binnen deze sector.

De maximale ventilatiebehoefte bij melkkoeien is sterk afhankelijk van het productieniveau³⁹. Een richtlijn voor de maximale ventilatie is 555 m³ per melkkoe per uur bij een productieniveau van 10.000 kg melk per koe per jaar (bron: Handboek Melkveehouderij). Omdat in deze sector ook hogere

36 De leaflets 'Ontwerp- en gebruikersrichtlijnen voor ventilatiesystemen' geven een beschrijving van de richtlijnen voor het ontwerp en de uitvoering van de verschillende onderdelen in het betreffende ventilatiesysteem. Deze leaflets zijn te downloaden van de website van de Wageningen UR Livestock Research (<http://www.wageningenur.nl/nl/show/Klimaatplatforms-Varkens-en-Pluimveehouderij.htm>).

37 In oudere versies van deze beschrijvingen stond nog gerichtere informatie over de waarde die voor de ventilatienorm moet worden gehanteerd. Zoals de laagste waarde (bij grondkanaalventilatie en bij voergang- of deurventilatie), de hoogste waarde (bij plafondventilatie en bij luchtinlaatventielen) of het gemiddelde van de laagste en de hoogste waarde (bij combi- of buisventilatie). Het klimaatplatform heeft er nu voor gekozen om in de 'Richtlijnen klimaatinstellingen' duidelijk te benoemen dat de ventilatienormen richtlijnen zijn en ook bedrijfsafhankelijk zijn.

38 Vandaar dat in de systeembeschrijvingen is beschreven dat voor de betreffende diercategorie, waarvoor richtlijnen / adviezen door een klimaatplatform zijn vastgesteld, wordt geadviseerd deze richtlijnen / adviezen in acht te nemen.

39 Zie het Handboek Melkveehouderij van de Wageningen Livestock Research,

productieniveaus voorkomen is in de systeembeschrijving uitgegaan van een hogere waarde. Op basis van specifieke bedrijfsgegevens van het structurele productieniveau (huidige situatie en verwachting op middellange termijn) kan een afwijkende waarde worden toegepast.

Afwijken van de in de vorige paragraaf beschreven basisregel is alleen mogelijk met een goede onderbouwing. Bijvoorbeeld in de vorm van een ventilatieplan. Een klimaatdeskundige kan adviseren bij het opstellen van deze onderbouwing. Een goede onderbouwing betekent dat aannemelijk moet zijn gemaakt dat het hanteren van een afwijkende norm in de beschreven situatie acceptabel is. Op basis van de afwijkende norm / richtlijn wordt de maximale ventilatiebehoefte berekend. Ook hier geldt weer dat de capaciteit van het luchtwassysteem minimaal gelijk moet zijn aan de totale maximale ventilatiebehoefte. De afwijkende norm / richtlijn voor maximale ventilatie komt hierbij in de plaats van de standaard norm / richtlijn voor maximale ventilatie. Dit geldt alleen voor de specifieke situatie die is beoordeeld.

De beschreven specifieke situatie moet ook in de aanvraag voor een omgevingsvergunning worden opgenomen (als onderdeel van of nadere onderbouwing bij het dimensioneringsplan). Ook dient dit te worden vastgelegd in de opleveringsverklaring die binnen de inrichting aanwezig moet zijn. Als deze situatie vervolgens veranderd zal opnieuw moeten worden aangetoond / onderbouwd wat de maximale ventilatie is en of de capaciteit van de luchtwasser nog voldoende is. Indien de capaciteit van de luchtwasser niet meer voldoende is kan zonder aanpassing aan de luchtwasser (vergroten capaciteit) niet met de voorgestelde aanpassing worden ingestemd.

5.1.3 Toepassen koelsysteem is geen reden om af te mogen wijken van richtlijn / advies

Binnen de varkenshouderij wordt soms koeling van de ingaande stallucht toegepast (koeling met behulp van een koelsysteem; een directe luchtinlaat is een vorm van een luchtkoeling die hiermee niet wordt bedoeld). In een oudere versie van de richtlijnen / adviezen voor maximale ventilatie was opgenomen dat bij de toepassing van een koelsysteem minder hoeft te worden geventileerd⁴⁰.

Het is niet meer acceptabel om de waarde voor maximale ventilatie te halveren bij de aanwezigheid van een koelsysteem. Reden daarvoor is dat het onvoldoende zeker is dat de luchtwasser, die dan ook een gehalveerde capaciteit heeft⁴¹, nog wel zijn rendementen behaald. Dit standpunt is in deze hoedanigheid opgenomen in versie 2.0 van dit informatiedocument (oktober 2013). In tegenstelling tot het eerdere standpunt (zie versie 1.1 van dit document van februari 2011) is het niet meer mogelijk om de toepassing van het luchtkoelsysteem bij een chemisch luchtwassysteem te 'belonen' met het accepteren van een luchtwasser met een kleinere capaciteit. Bij andere luchtwassystemen was deze 'beloning' al niet mogelijk en dit standpunt is niet veranderd. Bij de toepassing van een algemeen luchtkoelsysteem moeten de luchtwassystemen wel zijn gedimensioneerd op de situatie dat geen luchtkoeling aanwezig is. Met andere woorden: bij elk luchtwassysteem mag luchtkoeling worden toegepast zonder dat hiervoor met een lagere waarde voor maximale ventilatie, in het kader van het bepalen van de benodigde capaciteit van de luchtwasser, mag worden gerekend.

In de huidige situatie wordt de capaciteit van de luchtwasser afgestemd op de maximale ventilatiebehoefte. Bij de varkens wordt daarbij onderscheid gemaakt in luchtinlaatsysteem. Wanneer de inkomende lucht direct bij de dieren terecht komt geldt al een lagere waarde. Op basis van het gestelde hiervoor is het niet verantwoord om deze lagere waarde voor een directe luchtinlaat voor de berekening van de benodigde capaciteit van de luchtwasser nog verder te verlagen door toepassing van luchtkoeling.

40 In een oude versie van de richtlijnen / adviezen van het klimaatplatform werd verwezen naar de notitie 'Berekening van de minimale koelbehoefte om ventilatiecapaciteit met 50% te kunnen reduceren'. In de geldende versie van deze richtlijnen / adviezen is deze verwijzing niet meer opgenomen.

41 Wanneer het koelsysteem aan bepaalde voorwaarden voldeed (zie versie 1.1 van februari 2011 van dit informatiedocument) mocht de capaciteit van alleen een chemische luchtwasser ook kleiner worden. Bij andere luchtwassystemen was deze toepassingsregel niet mogelijk. De beschikbaarheid van nieuwe onderzoeksgegevens is de reden om dit standpunt aan te scherpen en ook deze specifieke toepassing bij chemische luchtwassystemen niet langer meer toe te staan.

Algemeen

De vracht aan ammoniak, geur en fijn stof (maar ook totaal stof) uit het dierenverblijf blijft in principe gelijk bij de toepassing van een algemeen koelsysteem⁴². De hoeveelheid per m³ lucht neemt wel toe omdat minder wordt geventileerd. Bij een halvering van de ventilatiecapaciteit wordt de concentratie in de lucht verdubbelt.

Concrete vraag is of een luchtwasser wel zodanig is in te stellen dat bij het aanbod van lucht met hogere concentraties de rendementen nog wel worden gehaald? Wanneer de luchtwasser niet kleiner wordt gemaakt als in de oorspronkelijke situatie is het wel zeker dat de rendementen worden gehaald. Wanneer dan minder lucht met hogere concentratie wordt aangeboden krijgt deze lucht meer tijd om te worden gewassen in de luchtwasser.

Maar, hoe is dit bij een luchtwasser die wel een kleinere capaciteit heeft? De voorwaarde waar is getoetst is dat de installatie van een luchtwasser met een lagere capaciteit niet nadelig mag zijn voor het milieu. De emissies mogen als gevolg van de installatie van een kleinere luchtwasser niet toenemen. Uit de beschikbare onderzoeksgegevens volgt dat het onvoldoende zeker is dat de emissies niet toenemen. Voor de ammoniakemissie is de zekerheid wel te geven dat deze niet toeneemt. Maar, voor de geur- en fijnstofemissie is deze zekerheid niet aanwezig. Met andere woorden, het is niet zeker dat bij de installatie van een luchtwasser met een kleinere capaciteit de vastgestelde rendementen voor geur- en fijn stofverwijdering nog worden gehaald en dat de emissies niet toenemen. Deze onzekerheid geldt voor alle luchtwassystemen waardoor het, in tegenstelling tot het eerdere standpunt voor chemische luchtwassystemen, niet meer mogelijk is om de installatie van een luchtwasser bij een kleinere capaciteit te accepteren bij de toepassing van een algemeen luchtkoelsysteem.

Hierna is dit standpunt voor de verschillende luchtwassystemen uitgelegd.

Biologisch luchtwassysteem

Bij biologische luchtwassystemen wordt door de hogere ammoniakconcentratie in de lucht meer zouten (ammonium, nitriet en nitraat) per m³ pakkingsmateriaal gevormd. Dit heeft tot gevolg dat er gezien de grootte van de wasser relatief veel spuiwater wordt geproduceerd.

Wanneer de spuiwaterregeling niet wijzigt mag worden verwacht dat de stikstofconcentratie in het spuiwater gelijk zal zijn aan de situatie waarbij geen koeling wordt toegepast. Als verondersteld wordt dat de ammoniakconcentratie van de lucht die de wasser verlaat in principe in evenwicht is met het waswater, betekent dit dat de ammoniakconcentratie in de uitgaande lucht gelijk is⁴³. Dit zou dan betekenen dat de uitgaande lucht in beide situaties gelijk zal zijn en bij de toepassing van luchtkoeling (hogere concentratie ingaande lucht) het rendement hoger is.

In ander onderzoek is specifiek ingegaan op de manier waarop de microbiële populatie die verantwoordelijk is voor de ammoniakafbraak in een biologische wasser reageert op een variërend aanbod van ammoniak⁴⁴. Uit het onderzoek blijkt dat er bij een stabiel ammoniakaanbod sprake is van een stabiele ammoniakverwijdering. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de actuele ammoniakomzettingcapaciteit van de biomassa, en het hieruit voortvloeiende verwijderingsrendement, niet zozeer door de ingaande ammoniakconcentratie wordt beïnvloed maar door de ammoniakvracht.

Uit het onderzoek blijkt dat het aanbieden van een hogere ammoniakvracht tot gevolg heeft dat de biomassa zich aanpast aan de hogere ammoniakvracht: de biologische omzettingcapaciteit (kg ammoniak/m³ wasservolume/uur) neemt toe. Wanneer het biologische systeem gedurende langere tijd zwaar wordt belast, blijkt de biologische activiteit nog verder toe te nemen waardoor het ammoniakverwijderingsrendement, wat in de beginperiode van de hogere belasting wat was teruggevallen, weer stijgt tot het oude niveau. Op basis hiervan is het aannemelijk dat een zwaar belast biologisch luchtwassysteem, zoals bij de installatie van een luchtwasser met een kleinere

42 Het gaat om een koelsysteem dat algemeen toepasbaar is. Het is een onderdeel van het ventilatiesysteem dat bij elk huisvestingssysteem kan worden toegepast. Met het algemene koelsysteem wordt tijdens warme dagen de inkomende lucht in de stal gekoeld. Doordat de inkomende lucht kouder is hoeft tijdens warme dagen minder te worden geventileerd. Het koelen van de lucht vindt bijvoorbeeld plaats met behulp van een warmtewisselaar. In deze wisselaar stroomt de lucht langs buizen waardoor water wordt gepompt. Doordat het water kouder is dan de lucht geeft de lucht warmte af aan het water.

43 Zie: Juhler et al, 2009, Distribution and Rate of Microbial Processes in an Ammonia-Loaded Air Filter Biofilm. *Applied and Environmental Microbiology* 75(11): 3705–3713 en Melse et al, 2012. Biotrickling filter for the treatment of exhaust air from a pig rearing building: Ammonia removal performance and its fluctuations. *Biosyst. Eng.* 113(3): 242-252.

44 Ottosen, L.D.M. et al, 2011, Regulation of ammonia oxidation in biotrickling airfilters with high ammonium. *Chemical Engineering Journal* 167: 198–205.

capaciteit bij de toepassing van een koelsysteem, nog steeds zijn ammoniakverwijderingsrendement kan behalen.

Maar hoe zit het met de verwijdering van geur en fijn stof?

Op basis van de beschikbare kennis zijn onvoldoende zekerheden aanwezig dat ook deze rendementen bij een lagere capaciteit van de biologische luchtwassystemen worden behaald.

Chemisch luchtwassysteem

Chemische luchtwassystemen zijn minder gevoelig op de punten die hierboven genoemd staan bij de biologische luchtwassysteem. Uit theoretisch rekenwerk van Agrotechnology & Food Innovations (A&F⁴⁵) volgt dat een verhoging van de ammoniakconcentratie nauwelijks of geen invloed heeft op de capaciteit van het chemische luchtwassysteem (de omvang van het filterpakket). Voorwaarde is wel dat de procesomstandigheden goed moeten zijn (voldoende lage pH, goed werkende regelingen en voldoende toe- en afvoer van waswater). De bepalende factor voor de ammoniakverwijdering is de verblijftijd in de wasser, of de verhouding van het luchtdebiet en de omvang van de wasser. Het voorgaande betekent dat bij een halvering van het ventilatiedebiet de omvang van de chemische luchtwasser (de grootte van het filterpakket (de filterwand) in de luchtwasser) eveneens kan worden gehalveerd. De combinatie van algemene luchtkoeling met een chemisch luchtwassysteem heeft op basis van deze theoretische beoordeling geen gevolgen voor de hoeveelheid ammoniak dat, nadat de stallucht in de luchtwasser is gereinigd, in de buitenlucht wordt geëmitteerd.

Ook bij de chemische luchtwassystemen is de vracht stof en geur, die de wasser te verwerken krijgt, een aandachtspunt. Het aanbod van deze stoffen zal net als van ammoniak niet afnemen. Meer stof per m² kan er toe leiden dat de wasser eerder verstopt raakt.

Ook voor chemische luchtwassystemen geldt dat op basis van de beschikbare kennis onvoldoende zekerheden aanwezig is dat ook de rendementen voor geur- en fijn stofverwijdering bij een lagere capaciteit van luchtwassysteem worden behaald.

Gecombineerd luchtwassysteem

In gecombineerde luchtwassystemen wordt gebruik gemaakt van een combinatie van enkelvoudige luchtwassystemen. Voor deze luchtwassystemen geldt, afhankelijk van de technieken die in het gecombineerde luchtwassysteem worden toegepast, worden aangesloten bij de informatie die hiervoor is beschreven voor de biologische en/of chemische luchtwassystemen.

5.2 Systeemafhankelijke eisen: dimensionering van het luchtwassysteem

De systeemafhankelijke uitvoeringseisen van het aangevraagde luchtwassysteem zijn opgenomen in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem.

Aan de aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de activiteit inrichting moet een dimensioneringsplan worden toegevoegd. De volgende gegevens moeten, naast de berekening van de maximale ventilatie (zie voorgaande paragraaf), in het dimensioneringsplan zijn vermeld:

1. beschrijving van de uitvoering (opbouw) van de luchtwasser en de luchtstroming, waaronder het (de) type wasser(s): tegen-, dwars- en/of gelijkstroom;
2. specificatie van het filter(pakket): materiaal (type, samenstelling en specificatie contactoppervlak) en afmetingen van het pakket (lengte, hoogte en dikte);
3. capaciteit: hoeveelheid lucht (m³) per eenheid aanstroomoppervlak en/of het volume van het waspakket;
4. de geïntegreerde voorzieningen in het systeem.

Het gaat hier om de specificaties van de luchtwasser zoals die op het bedrijf wordt geplaatst, de luchtwasser waarvoor de omgevingsvergunning wordt aangevraagd. De gegevens onder 1, 2 en 4 moeten tevens op de detailtekeningen met de relevante maatvoering worden aangegeven. Dit in zowel een dwars- als lengtedoorsnede van de luchtwasser. Dimensioneringsplan en detailtekeningen moeten daarbij in overeenstemming zijn met de eisen die zijn opgenomen in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem. Deze systeembeschrijving moet ook aan de aanvraag worden toegevoegd. Daarmee zijn de gehanteerde uitgangspunten en de gegevens in het dimensioneringsplan verifieerbaar voor de beoordelaar.

45 A&F bestaat niet meer, het is onderdeel van Wageningen UR Livestock Research geworden.

Bij een melding op basis van het Activiteitenbesluit voor het houden van dieren in een dierenverblijf dat is voorzien van een luchtwassysteem hoeft geen dimensioneringsplan te worden gevoegd. Wel moet in de inrichting een opleveringsverklaring van elke luchtwasser aanwezig zijn (zie bijlage 1 voor de gegevens bij de aanvraag/melding en bijlage 6 voor een modelopleveringsverklaring). In deze verklaring zijn de belangrijkste gegevens (zoals controleparameters) en dimensioneringsgrondslagen van de geïnstalleerde luchtwasser opgenomen. In deze verklaring staan met betrekking tot de dimensionering van de luchtwasser dezelfde gegevens als in het dimensioneringsplan.

In relatie tot de systeemafhankelijke eisen is kennis van de technische kenmerken van een luchtwassysteem voor medewerkers milieu van (lokale) overheden voldoende om te kunnen beoordelen of een luchtwasser het gewenste rendement (reductiepercentage) kan behalen. Voor de beoordeling van het specifieke luchtwassysteem moet gebruik worden gemaakt van de gegevens in het dimensioneringsplan en op de tekeningen (plattegrond en details) bij de aanvraag of melding. Daarnaast kan ook gebruik worden gemaakt van de andere informatie die aan de aanvraag is toegevoegd, dan wel de informatie die binnen de inrichting beschikbaar moet zijn.

Bij de beoordeling vooraf moeten de gegevens uit de aanvraag / melding worden getoetst aan de technische kenmerken in de systeembeschrijving. Op basis daarvan moet ook worden vastgesteld dat inderdaad sprake is van de toepassing van het aangevraagde luchtwassysteem.

De beoordeling achteraf in het kader van toezicht vindt plaats op basis van de kenmerken van de geplaatste luchtwasser. Deze worden vergeleken met de gegevens die in de aanvraag / melding zijn opgenomen en de gegevens die binnen de inrichting beschikbaar moeten zijn. Op basis daarvan wordt vastgesteld of de geïnstalleerde luchtwasser voldoet aan de specifieke kenmerken van het betreffende luchtwassysteem. Ook dient te worden vastgesteld of de geïnstalleerde luchtwasser van het type is waarvoor een vergunning is gevraagd dan wel een melding is gedaan.

5.2.1 Uitvoering luchtwassysteem

In het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring moet zijn vermeld hoeveel filterwanden/-pakketten in het luchtwassysteem aanwezig zijn, welk reinigingsproces wordt toegepast, waaruit de filterwanden/-pakketten zijn opgebouwd en of de filterwanden/-pakketten continu of periodiek met waswater worden bevochtigd. Verder moet per filterwand/-pakket zijn vermeld om wat voor type wasser (zie paragraaf 2.3) het gaat⁴⁶.

Luchtwassysteem (enkelvoudig)	Wassysteem opgebouwd uit: <ul style="list-style-type: none"> - filterwand/-pakket van het type <omschrijving>; - <proces>; - <continu/periodieke> bevochtiging met waswater.
Gecombineerd luchtwassysteem	Wassysteem opgebouwd uit: <ul style="list-style-type: none"> - achter elkaar geplaatste filterwanden/-pakketten van het type <omschrijving>; - afstand tussen de filterwanden/-pakketten (indien van toepassing); - <proces> per filterwand/-pakket; - <continu/periodieke> bevochtiging met waswater per filterwand/-pakket.

Bij gecombineerde luchtwassystemen komt het ook voor dat sprake is van een wasfase waarin geen filtermateriaal aanwezig is. Deze wasfase is het watergordijn en wordt aangebracht voor een wasfase met een filterpakket. In het watergordijn wordt de ventilatielucht uit de stal met waswater bevochtigd. Hiervoor is een waterleiding met sproeiers in het watergordijn aangebracht.

Aan de zijde waar de lucht uit de stal of het luchtkanaal naar de luchtwasser wordt geblazen of gezogen moet de lucht over de gehele lengte van de luchtwasser worden verdeeld voordat deze bij de eerste reinigungsstap (het watergordijn) aankomt. In de systeembeschrijving is hiervoor de uitvoeringseis opgenomen dat de lengte van het watergordijn gelijk moet zijn aan de lengte van het filterpakket in de wasser.

⁴⁶ In de momenteel toegelaten gecombineerde luchtwassysteem worden meerdere wastechnieken gecombineerd tot één luchtwassysteem. In die gevallen moet deze informatie per wastechniek (stap) worden opgenomen in het dimensioneringsplan van het luchtwassysteem dat aan de aanvraag om een omgevingsvergunning moet worden toegevoegd.

Een voorbeeld om dit te verduidelijken. Achter de stal zit een uitbouw van 3,60 meter met daarin de gecombineerde luchtwasser. Deze luchtwasser heeft een biologische wasser met een filterpakket met een hoogte van 1,50 meter. Vanaf de achtergevel van de stal gezien komt eerst de ruimte met het watergordijn en dan een ruimte van 2,40 meter breed waarin het filterpakket is geplaatst. Het filterpakket heeft een afmeting van 12,60 meter * 2,40 meter * 1,50 meter. In dit voorbeeld is de lengte van het filterpakket 12,60 meter en moet het watergordijn ook 12,60 meter lang zijn.

Daarnaast moet in het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring zijn vermeld of het luchtwassysteem uit modules (met daarin de filterwanden/-pakketten) wordt samengesteld of dat de luchtwasser bouwkundig wordt opgebouwd (veelal een wasser op maat, maar ook een opbouw met modules is mogelijk). In geval van een modulaire opbouw moet het aantal modules zijn vermeld.

Bij een bouwkundig systeem wordt op het veehouderijbedrijf het luchtwassysteem opgebouwd. Veelal wordt ter plaatse het wateropvangsysteem (zie ook paragraaf 5.3.3) gebouwd waarboven het filterpakket / de filterwand wordt geplaatst. In dit bouwproject worden tevens de drukkamer en andere voorzieningen, zoals de uitblaasopeningen aangebracht.



Bouwkundig luchtwassysteem (Bron: Inno+)

Een andere variant is dat de luchtwasser als kant-en-klaar pakket (module) vanaf de fabriek wordt aangevoerd. Op de inrichting wordt deze installatie gekoppeld aan het (centraal afzuigkanaal van het) dierenverblijf.

Bij luchtwassystemen van het type tegenstroom is het mogelijk om de installatie op te delen in een aantal luchtwasunits die in de stal zijn aangebracht onder elke ventilatiekoker. Elke afzonderlijke unit moet dan aan de dimensioneringsvereisten voldoen. Bij deze uitvoering staan de verschillende wasunits in verbinding met de centrale recirculatietank waarin het waswater eventueel wordt behandeld (bij chemische luchtwassystemen) en van waaruit het waswater wordt rondgepompt naar de verschillende wasunits. In paragraaf 5.3.4 wordt hier verder op ingegaan.

Aandachtspunt bij de toepassing van deze luchtwasunits per ventilatiekoker is dat de ventilatoren zo danig zijn gedimensioneerd dat voldoende kan worden geventileerd. De wasunit geeft extra tegendruk. Deze tegendruk moet de ventilator wel kunnen overwinnen om voldoende luchtverversing in de betreffende dierruimte te krijgen.



Vervoer luchtwassermodule naar een veehouderij (Bron: Uniqfill Air B.V.)

5.2.2 Specificatie van de filterwand / het filterpakket

Bij het beschrijven van de uitvoeringseisen aan de filterwand/ het filterpakket is aansluiting gezocht bij het karakter van het pakkingsmateriaal. De bepalende uitvoeringskenmerken voor een luchtwassysteem zijn:

- * het specifieke oppervlak van het pakkingsmateriaal (het contactoppervlak, uitgedrukt in m^2 per m^3);
- * het materiaal waaruit het pakkingsmateriaal is gemaakt (bijvoorbeeld kunststof);
- * type van het pakkingsmateriaal (bijvoorbeeld structuurpakking of los gestort);
- * afmetingen van het pakket (lengte / breedte (bij tegenstroom) of maximale hoogte (bij dwarsstroom) / hoogte (bij tegenstroom) of dikte (bij dwarsstroom) (de lengte van de weg die de lucht aflegt);
- * de maximale belasting van de wasser (is gerelateerd aan de luchtverblijftijd bij de specifieke afmetingen van het filterpakket).

In het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring moet nader worden omschreven hoe de filterwanden/-pakketten zijn opgebouwd. Hierbij moet het materiaal waaruit het filter bestaat en de maatvoering zijn vermeld. Bij de specificatie van het materiaal gaat het enerzijds om het soort materiaal (de structuur van het materiaal) en anderzijds om het contactoppervlak (uitgedrukt in m^2/m^3) van dit materiaal. Specifieke gegevens van het materiaal zijn bijvoorbeeld te vinden op een productspecificatie van het toegepaste filtermateriaal.

Met behulp van deze gegevens kan worden berekend wat het aanstroomoppervlak en het volume van het filterpakket van het luchtwassysteem zijn. Deze gegevens zijn nodig voor de capaciteitsbeoordeling van het luchtwassysteem (zie paragraaf 5.2.3). Voor de berekening van het aanstroomoppervlak⁴⁷ en het volume van het filterpakket / de filterwand moet worden uitgegaan van dat deel van het filterpakket / de filterwand dat netto beschikbaar is voor de doorstroming met lucht. Het gaat om de ruimte die netto beschikbaar is. Delen die zich bevinden achter een bevestigingsprofiel of bijvoorbeeld in het waswater in de wateropvangbak staan blijven buiten beschouwing in deze berekening.

Luchtwassysteem (enkelvoudig)	Wassysteem opgebouwd uit een filterpakket/filterwand: <ul style="list-style-type: none"> - filtermateriaal <materiaal>; - met een hoogte van <waarde> m en een dikte (bij dwarsstroom) of breedte (bij tegenstroom) van <waarde> m; - met een lengte van <waarde> m;
-------------------------------	---

47 Welk deel van het filterpakket / de filterwand beschikbaar is voor de doorstroming met lucht kan eenvoudig worden vastgesteld. Ga aan de aanvoerzijde van de luchtwasser staan en kijk naar het filterpakket / de filterwand. Bij een dwarsstroomwasser sta je voor de filterwand en kijk je recht vooruit naar het filter toe. Bij een tegenstroomwasser sta je onder het filter en kijk je naar boven het filter toe. Het oppervlak van het filterpakket / de filterwand dat zichtbaar is bepaald het aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand.

- het aanstroomoppervlak bedraagt <berekening opnemen> m²;
- het volume bedraagt <berekening opnemen> m³.

Gecombineerd luchtwassysteem	<p>Wassysteem opgebouwd uit achter elkaar geplaatste filterwanden/-pakketten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - filtermateriaal <materiaal> per filterwand/-pakket; - met een hoogte van <waarde> m en een dikte (bij dwarsstroom) of breedte (bij tegenstroom) van <waarde> m per filterwand/-pakket; - met een lengte van <waarde> m per filterwand/-pakket; - het aanstroomoppervlak bedraagt <berekening opnemen> m² per filterwand/-pakket; - het volume bedraagt <berekening opnemen> m³ per filterwand/-pakket.
------------------------------	--

De beschrijving moet voor wat betreft de maatvoering van het filterpakket overeenkomen met de tekeningen behorende bij de aanvraag/melding.

Bij een aantal luchtwassystemen is in de systeembeschrijving bij het aanstroomoppervlak een nuancering opgenomen. Bij de luchtwassystemen met een lamellenfilter is de maximale capaciteit gedefinieerd als een hoeveelheid lucht per m² bruto aanstroomoppervlak. Het aanstroomoppervlak is daarbij gelijk aan het oppervlak van het element waarin het lamellenfilter is geplaatst. Van dit oppervlak moet minimaal 95 procent netto beschikbaar zijn voor de luchtdoorstroming. Een ander voorbeeld is dat voor de bevestiging van het filterpakket in de filterwanden bevestigingsprofielen worden gebruikt. De hoogte van de filterwand is dan bijvoorbeeld beschreven als een bruto hoogte waarvan een bepaald gedeelte zichtbaar moet zijn. De capaciteit kan dan zowel gedefinieerd zijn als een hoeveelheid lucht per m² bruto als per m² zichtbaar (netto) aanstroomoppervlak. Goed lezen van wat er in de systeembeschrijving staat voorkomt de kans op foute interpretaties. Als er niets specifiek in de systeembeschrijving staat vermeld geldt de standaard zoals eerder in deze paragraaf is beschreven.

5.2.3 Capaciteit luchtwassysteem

De capaciteit van het luchtwassysteem moet ook worden vastgelegd in het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring. Meestal wordt dit uitgedrukt in luchtbelasting per m² aanstroomoppervlak van de filterwand (het filterpakket) of in luchtbelasting per m³ volume van het filterpakket (de filterwand). Door de specificaties van het filterpakket (de filterwand) te combineren met de technische kenmerken van het luchtwassysteem (zie de systeembeschrijving) kan worden bepaald of de capaciteit van het luchtwassysteem toereikend is om alle uitgaande stallucht (op basis van de maximale ventilatiebehoefte) te kunnen reinigen.

Luchtwassysteem (enkelvoudig)	<p>Wassysteem opgebouwd uit een filterpakket/filterwand:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de luchtbelasting bedraagt <waarde> m³ lucht per m² aanstroomoppervlak per uur; - de luchtbelasting bedraagt <waarde> m³ lucht per m³ volume per uur; - de capaciteit van de wasser bedraagt <berekening opnemen> m³ lucht per uur. <p>Conclusie formuleren door capaciteit te vergelijken met maximale ventilatiebehoefte: "De wasser is <on>voldoende ruim gedimensioneerd om alle uitgaande stallucht te kunnen reinigen".</p>
-------------------------------	---

Gecombineerd luchtwassysteem	<p>Wassysteem opgebouwd uit achter elkaar geplaatste filterwanden/-pakketten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de luchtbelasting bedraagt <waarde> m³ lucht per m² aanstroomoppervlak per filterwand/-pakket per uur; - de luchtbelasting bedraagt <waarde> m³ lucht per m³ volume per filterwand/-pakket per uur;
------------------------------	--

De capaciteit van de wasser bedraagt <berekening opnemen> m³ lucht per filterwand/-pakket per uur. Conclusie formuleren: "De wasser is <on>voldoende ruim gedimensioneerd om alle uitgaande stallucht te kunnen reinigen".

Modulair luchtwassysteem

De uitvoering van een modulesysteem (modulair systeem) is gestandaardiseerd. Iedere module kan maximaal een bepaalde hoeveelheid lucht reinigen. De uitvoering en capaciteit van een module moet in het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring zijn opgenomen. Uit de tekeningen bij de aanvraag/melding moet blijken uit hoeveel modules een luchtwasser bestaat. De capaciteit van het modulaire luchtwassysteem wordt bepaald door het aantal modules te vermenigvuldigen met de capaciteit per module.

Luchtwassysteem op maat

Bij een luchtwasser op maat wordt de grootte van het filterpakket vrijwel exact afgestemd op de benodigde capaciteit. Er is geen sprake van eenheden met een gestandaardiseerde omvang waaruit de wasser wordt opgebouwd.

Het aanstroomoppervlak en/of het volume van het filterpakket (de filterwand) moet zijn vermeld in het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring en is te berekenen met behulp van de gegevens van de detailtekeningen. De totale capaciteit van de wasser op maat is vervolgens te berekenen door de capaciteit (maximale belasting) per m² aanstroomoppervlak en/of per m³ volume te vermenigvuldigen met het aanstroomoppervlak of volume van de wasser op maat. Wanneer de totale capaciteit van het luchtwassysteem is aangegeven kan de capaciteit (maximale belasting) per m² aanstroomoppervlak en/of per m³ volume worden berekend.

Wanneer de capaciteit van het luchtwassysteem groter dan of gelijk is aan de maximale ventilatiebehoefte (zie paragrafen 5.1.1 en 5.1.2), dan is de wasser voldoende ruim gedimensioneerd om alle uitgaande stallucht te kunnen reinigen. Een kleinere capaciteit van de luchtwasser is nooit acceptabel. Dan is sprake van een ondergedimensioneerde luchtwasser en is er geen garantie meer aanwezig dat de capaciteit van de luchtwasser toereikend is om alle uitgaande stallucht in voldoende mate te kunnen reinigen. Meer informatie hierover is opgenomen in paragraaf 5.1.1.

5.3 Geïntegreerde voorzieningen

Alle luchtwassystemen zijn voorzien van geïntegreerde voorzieningen. Daar waar een voorziening alleen vereist is voor een bepaalde diercategorie is dat hieronder expliciet vermeld.

5.3.1 Meet- en registratiesysteem (elektronische monitoring)

Vanaf de ontstaansperiode worden luchtwassystemen voorzien van instrumenten om de werking van de luchtwasser aan te sturen. Denk bijvoorbeeld aan de toevoeging van zwavelzuur aan het waswater bij een chemische luchtwasser en het spuien van waswater uit de luchtwasser. Tot 1 januari 2013 dienden daarbij alle luchtwassystemen te zijn voorzien van instrumenten waarmee het aantal draaiuren⁴⁸ van de circulatiepomp (waswater) en de hoeveelheid spuiwater automatisch wordt geregistreerd. Het ging hierbij om een beperkt aantal gegevens die niet eenduidig werden vastgelegd. Anderzijds was het ook nodig om een aantal gegevens in een logboek bij te houden. Mede door de verschillende vormen was het in de praktijk niet altijd eenvoudig om een goed beeld te krijgen over de werking van de luchtwasser. Ook waren deze registraties hiervoor niet frequent genoeg.

Bij praktijkcontroles blijken luchtwassers om verschillende redenen niet altijd goed te werken. De operationele stabiliteit van een luchtwassysteem is soms problematisch. Een luchtwasser kan bijvoorbeeld verstopt raken of een pH elektrode kan kapot gaan. Bij een controle werden dit soort problemen niet altijd vastgesteld of pas te laat opgemerkt wat extra onderhoudskosten tot gevolg had.

48 Doordat de "urentellers" op luchtwassers meestal niets meer zijn dan een signaal uit de besturing (PLC) dat de pomp aangezet zou moeten zijn, kan de pomp eenvoudig worden uitgezet terwijl de urenteller doorloopt. Omdat het doel van deze registratie is om te bepalen of de luchtwasser aanstaat, is registreren van het aantal draaiuren vervangen door een registratie van het elektraverbruik (kWh). Het elektraverbruik geeft een betrouwbaarder beeld van het al dan niet in werking zijn van de luchtwasser: Als de waswaterpomp uitstaat staat de kWh-meter stil, wanneer de waswaterpomp aanstaat loopt het kWh verbruik op, onafhankelijk van de aansturing van de PLC.

In 2008/2009 is de ontwikkeling op gang gekomen om een systematiek uit te werken waarmee de werking van de luchtwassers beter kan worden gevolgd en gecontroleerd. Het resultaat is een uniform systeem voor het automatisch meten en registreren van een aantal parameters bij alle luchtwassystemen⁴⁹. De gedachte daarbij is door het regelmatig analyseren en controleren van de parameters de operationele stabiliteit beter kan worden gewaarborgd. Daarbij wordt kennis over de processen in een luchtwasser en het managen van die processen als een essentieel onderdeel gezien van iedere luchtwasser.

Het doel van het meten en registreren van gegevens bij een luchtwassysteem is om een beeld te kunnen krijgen van de werking van de luchtwasser op elk willekeurig moment. Het geautomatiseerd controlesysteem registreert de werking van de luchtwasser. De leverancier en gebruiker kunnen met behulp van deze geregistreerde gegevens het proces in de gaten houden en indien nodig bijsturen. Daarnaast kunnen de geregistreerde gegevens worden gebruikt om, indien nodig, aan te tonen hoe de wasser heeft gedraaid gedurende een bepaalde periode. Dergelijke informatie wordt door de toezichthoudende instanties gebruikt om te beoordelen of de betreffende luchtwasser naar behoren functioneert, of de afgelopen periode op de juiste wijze in werking is geweest.

Door een goed meet- en registratiesysteem komen gegevens over een niet correcte werking van de wasser sneller in beeld en kan ook tijdig wordt bijgestuurd. Dit zal ook bijdragen aan het beter onderhouden van de installatie. Het voordeel hiervan is dat grote problemen met luchtwassers, met bijvoorbeeld een langdurige buiten gebruikstelling van de luchtwasser tot gevolg, minder vaak zullen voorkomen.

Alle luchtwassystemen moeten zijn voorzien van elektronische monitoring⁵⁰. Dit betekent dat een aantal relevante parameters automatisch moeten worden geregistreerd. Als de geregistreerde waarden buiten de bandbreedte vallen of dreigen te vallen, moeten onmiddellijk maatregelen worden getroffen zodat het systeem weer binnen de bandbreedten gaat functioneren. De betreffende bandbreedten voor de verschillende parameters zijn opgenomen in de opleveringsverklaring en/of de systeembeschrijving.

De parameters die relevant zijn voor een goede werking van het luchtwassysteem zijn:

- a. de zuurgraad van het waswater (pH);
- b. de geleidbaarheid van het waswater (in milliSiemens per centimeter (mS/cm));
- c. de spuiwaterproductie (in kubieke meter (m³));
- d. de drukval over het filterpakket (in Pascal (Pa));
- e. het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) (in kilowattuur (kWh)).

De elektronische monitoring moet minimaal de waarden van deze vijf parameters registreren. Van al deze parameters moet elk uur de waarde worden geregistreerd. Van de spuiwaterproductie en het elektriciteitsverbruik moet ook de cumulatieve waarde worden geregistreerd.

Wanneer in een luchtwassysteem verschillende wassystemen (biologisch, chemisch, water (stofafvang)) aanwezig zijn geldt dat een aantal parameters mogelijk per wassysteem (reinigingsfase) moeten worden geregistreerd. De systeembeschrijving van het specifieke luchtwassysteem geeft hierin duidelijkheid. Dit is bijvoorbeeld af te leiden uit de beschreven gebruikseisen voor de verschillende reinigingsfasen en de route van het waswater tussen de verschillende reinigingsfasen. De parameters zuurgraad en de geleidbaarheid hoeven alleen te worden gemeten bij die reinigingsfasen waarvoor in de systeembeschrijvingen waarden voor deze parameters zijn vastgelegd⁵¹.

49 Door Wageningen UR Livestock Research is in samenwerking met SRE Milieudienst praktijkonderzoek gedaan naar het elektronisch monitoren (Elektronische monitoring van luchtwassers op veehouderijbedrijven, Livestock Research van WUR, rapport 349, juni 2010) (www.edepot.wur.nl). Op basis van dit onderzoek is bepaald welke gegevens, gericht op een goede werking van het luchtwassysteem, moeten worden gemonitord.

50 Voor bestaande luchtwassers zonder elektronisch monitoringsysteem gold met ingang van 1 januari 2013 een overgangstermijn van drie jaar. Als monitoring aanwezig is, hoeft geen rendementsmeting, geen waswatercontrole en geen handmatige registratie plaats te vinden. Wanneer monitoring niet aanwezig moest dit wel gebeuren, zie voor meer informatie de vorige versies van de systeembeschrijving en het informatiedocument (geldende versie op 31 december 2012).

51 Voor biofilters betekent dit dat het meten en registreren van de zuurgraad en de geleidbaarheid niet nodig is. Bij een biofilter wordt geen waswater rondgepompt over het pakket, vandaar dat ook het meten en registreren van de spuiwaterproductie en het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp niet nodig is. Blijft over het meten en registreren van de drukval.

Voor wat betreft de spuiwaterproductie is het niet altijd nodig om deze waarde per reinigingsfase te registreren. Wanneer bijvoorbeeld het waswater van het watergordijn en de biologische wasser bij een gecombineerde luchtwasser in dezelfde waswateropvangbak wordt opgevangen komt slechts één spuiroom vrij en kan het spuiwaterdebiet alleen van de totale spuiroom worden geregistreerd. Het meten van het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp per reinigingsfase is alleen nodig als de betreffende reinigingsfase een eigen waswaterpomp heeft. De drukval wordt over het gehele luchtwassysteem gemeten, het is niet nodig om de drukval apart te meten van elke reinigingsfase. Bij de aanwezigheid van een druppelvanger wordt aanbevolen om ook de druppelvanger in de meting van de drukval mee te nemen. Een druppelvanger is een voorziening in de vorm van een pakket waarmee druppels uit de lucht worden gehaald. Deze voorziening geeft ook extra weerstand wanneer deze verstopt raakt.

Bij elektronische monitoring gaat het om een systeem dat de waarden van deze parameters automatisch meet en registreert. Dit betekent dat de luchtwasser is voorzien van een procescomputer die het meten en registreren aanstuurt / uitvoert. De software moet geschikt zijn voor automatische dataopslag. Het systeem moet daarbij minimaal zodanig zijn ingericht dat op elk moment de geregistreerde waarden van de laatste 5 jaar binnen de inrichting kunnen worden geraadpleegd⁵².

Om de hiervoor genoemde vijf parameters te kunnen meten moet de luchtwasinstallatie zijn voorzien van doelmatige meetvoorzieningen (zie figuur 3). Het gaat minimaal om de volgende voorzieningen.

- een pH-elektrode (pH-sensor) voor het meten van de zuurgraad van het waswater;
- een EC-elektrode (geleidbaarheidssensor) voor het meten van de geleidbaarheid van het waswater
- een elektromagnetische flowmeter voor het meten van de spuiwaterproductie, per spuiroom in de spuileiding geïnstalleerd⁵³;
- een drukverschilmeter voor het meten van de drukval over het filterpakket (om het verschil te kunnen meten moet zowel voor als achter het filterpakket worden gemeten);
- een elektriciteitsmeter voor het meten van het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en).

Daarnaast moet de luchtwasinstallatie zijn voorzien van een laagdebietalarmering. Wanneer het waswaterdebiet (de waswaterhoeveelheid in de wateropvangbak onder het filterpakket / de filterwand) te laag is, moet de gebruiker een signaal krijgen. Een te laag debiet is een indicatie voor een verstopping in de leiding/sproeier en dat betekent dat een actie (onderhoud) door de gebruiker nodig is. Het signaal waarschuwt de inrichtinghouder dat te weinig waswater beschikbaar is om de aangeboden luchthoeveelheid goed te kunnen wassen. Het signaal kan op verschillende manieren bij de gebruiker komen. Het kan bijvoorbeeld een lamp zijn die aangaat bij een te laag debiet. Een ander voorbeeld is een "rotameter", een transparant verticaal opgesteld leidingdeel (met een maatverdeling met streepjes) waarin een balletje aangeeft wat de flow is. Bij de dagelijkse of wekelijkse controle leest de gebruiker de flow af en ziet hieraan of de flow voldoende is.

De bedoeling van de laagdebietalarmering is om een simpel systeem te hebben waarmee het waswaterdebiet door de gebruiker van de luchtwasser is te controleren. Het is niet bedoeld als een exacte meting van het waswaterdebiet, vandaar dat dit ook niet als een te registreren parameter is beschreven in het Activiteitenbesluit. Een exacte debietmeting met registratie is onder meer te kostbaar in relatie tot het doel van de vereiste laagdebietalarmering (de signaalfunctie).

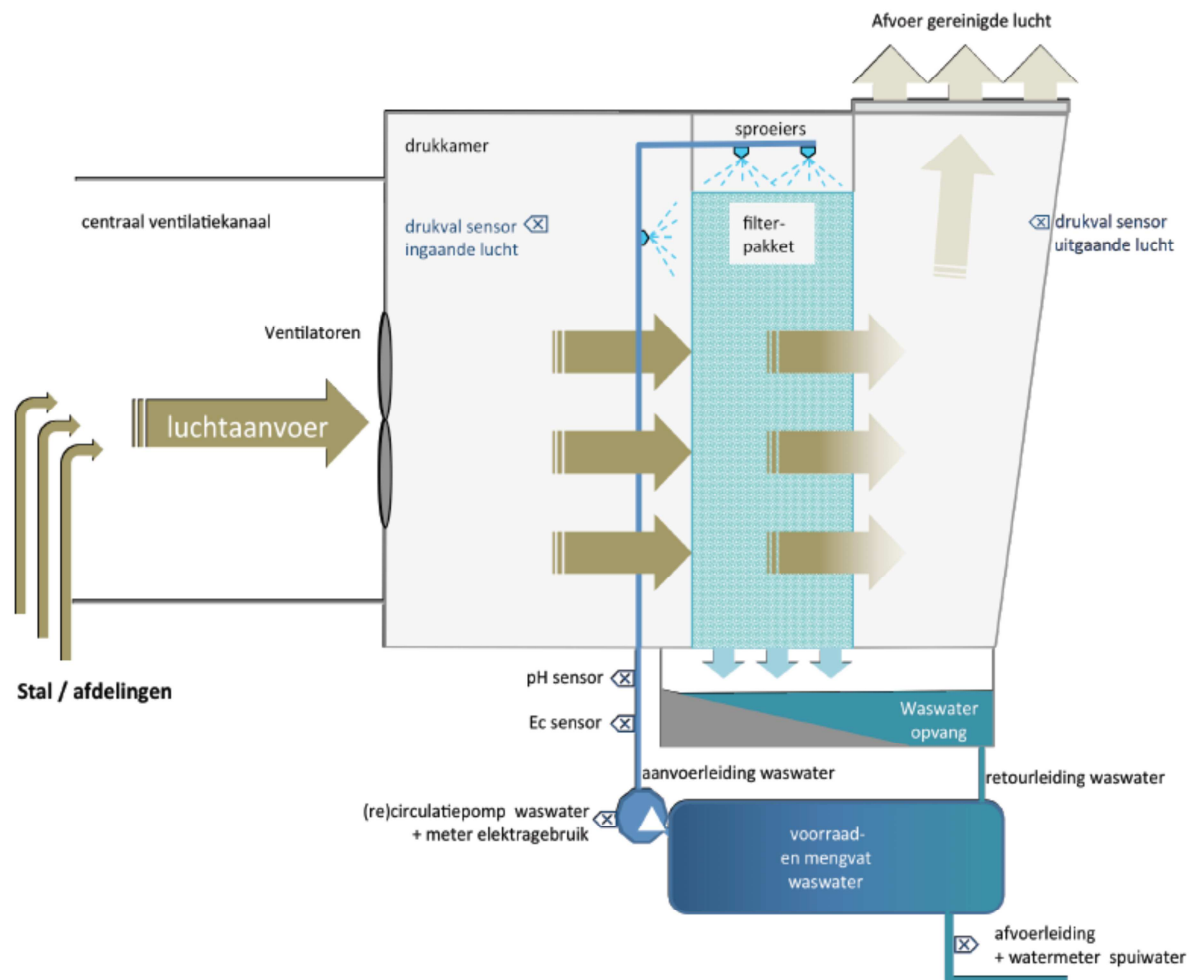
De aanwezigheid van de laagdebietalarm, alsmede de stand van dit alarm (debiet te laag?), is iets voor de toezichthouder om op te controleren tijdens het bedrijfsbezoek. Het is niet relevant als controlemiddel om achteraf vast te stellen wanneer het laagdebietalarm in werking is getreden.

De signaalfunctie van de laagdebietalarmering staat in verbinding met de gedragsvoorschriften (zie paragraaf 7.3.3) die voor elke luchtwasser moeten worden opgesteld. In de gedragsvoorschriften staat wie wat moet doen wanneer het waswaterdebiet te laag is.

52 Het meten en registreren van de vijf genoemde parameters is getest bij diverse luchtwassystemen op verschillende veehouderijen. In dit implementatieproject is samengewerkt tussen de provincies Noord-Brabant, Limburg, Overijssel en Utrecht, het ministerie van Infrastructuur en Milieu, LTO Nederland, Wageningen Universiteit (afdeling Livestock Research) en SRE Milieudienst (Implementatieproject Elektronisch Monitoren van luchtwassers, SRE Milieudienst, projectnummer 512623, 22 juli 2013).

53 Een elektromagnetische flowmeter wordt als enige betrouwbare en vervuilingbestendige watermeter voor de meting van het spuiwaterdebiet beschouwd.

Bij luchtwassystemen waarbij de waswaterpomp niet continu in bedrijf is hoeft een laagdebietalarmering niet aanwezig te zijn. Het is voor deze groep luchtwassers wel mogelijk om een voorziening te installeren die een signaal aangeeft bij een te laag debiet, maar dit geeft niet altijd een betrouwbaar beeld. In het voorbeeld van een lamp brandt deze ook op de tijdstippen waarin de waswaterpomp niet in werking hoeft te zijn. Bij het voorbeeld van de "rotramer" geeft het balletje geen debiet aan wanneer de waswaterpomp uit staat. Wanneer de waswaterpomp op dat moment niet in werking hoeft te zijn hoeft de gebruiker niet in actie te komen.



Figuur 3. Luchtwasser voorzien van een elektronisch monitoringsysteem.

In bijlage 4 is een checklist opgenomen van de specifieke niet systeemafhankelijke uitvoeringseisen die voor luchtwassystemen zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit met bijbehorende Activiteitenregeling. De in deze paragraaf genoemde eisen aan de uitvoering van het meet- en registratiesysteem zijn in deze checklist schematisch uitgewerkt.

5.3.2 Druppelvanger

Voorkomen dient te worden dat (druppels) wasvloeistof met de uitgaande luchtstroom in de buitenlucht wordt geblazen. Bij chemische luchtwassystemen is het vanwege de corrosieve werking ongewenst dat druppels van de aangezuurde wasvloeistof buiten het luchtwassysteem terecht komen. Daarom moet in elk chemisch luchtwassysteem, of gecombineerd luchtwassysteem met een chemische wasser, een druppelvanger achter het (laatste) filterpakket (de filterwand) zijn geplaatst. Deze voorziening kan bijvoorbeeld zijn geplaatst in de uitblaasopening van het luchtwassysteem. Een andere mogelijkheid is dat de druppelvanger als afzonderlijk filterpakket / filterwand in het luchtwassysteem is aangebracht, bijvoorbeeld direct achter de laatste filterwand. De opbouw van de druppelvanger moet in het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring zijn omschreven. Wanneer

het luchtwassysteem specifieke eisen stelt aan de uitvoering / opbouw van de druppelvanger dan zijn deze in de systeembeschrijving beschreven.

Bij chemische luchtwassystemen van het type tegenstroom met de toepassing van afzonderlijke luchtwasunits onder elke ventilatiekoker dient in elke luchtwasunit een druppelvanger aanwezig te zijn. Deze druppelvanger bevindt zich boven het filterpakket en onder de ventilator.

Wanneer sprake is van een luchtwassysteem waarbij de laatste filterwand een biofilter is, dan kan deze filterwand tevens worden aangemerkt als de druppelvanger. Het plaatsen van een afzonderlijke druppelvanger is dan niet nodig.

Chemisch luchtwassysteem
(enkelvoudig)

Achter het (laatste) filterpakket (de laatste filterwand) moet een druppelvanger zijn geplaatst:

- filtermateriaal <materiaal>;
- met een hoogte van <waarde> m en een dikte van <waarde> m;
- met een lengte van <waarde> m.

Gecombineerd luchtwassysteem met
chemische wasser

Achter het (laatste) filterpakket (de laatste filterwand) moet een druppelvanger zijn geplaatst indien dit filter geen biofilter is:

- filtermateriaal <materiaal>;
- met een hoogte van <waarde> m en een dikte van <waarde> m;
- met een lengte van <waarde> m.

Bij biologische luchtwassystemen zijn de met de gereinigde lucht uitgeblazen druppels waswater niet of nauwelijks schadelijk voor de omgeving. Daarom wordt bij deze luchtwassystemen niet standaard een druppelvanger voorgeschreven. Een eventuele eis voor het plaatsen van een druppelvanger is afhankelijk van de uitvoering van het luchtwassysteem op basis waarvan de toelating in bijlage 1 van de Rav is gebaseerd. Wel wordt aanbevolen om ook alle biologische luchtwassystemen, en alle gecombineerde luchtwassystemen zonder chemische wasser, van een druppelvanger te voorzien.

5.3.3 Wasfase voor verdamping (spui)water

Bij de beschikbare biologische luchtwassystemen bevinden zich systemen met voor de biologische wasser een extra reinigungsstap. Dit is bijvoorbeeld een waterwasser of een watergordijn. De reden voor deze combinatie van technieken is niet om dit biologisch luchtwassysteem een gecombineerd luchtwassysteem te laten zijn, maar om de hoeveelheid spuiwater te reduceren. Ook komt deze voorfase voor het verdampen van spuiwater voor in gecombineerde luchtwassystemen met een biologische wasser. Omdat bij een chemisch luchtwassysteem de hoeveelheid spuiwater relatief beperkt is komt deze ontwikkeling van een voorfase niet voor bij de chemische luchtwassystemen. Wanneer de voorfase voor het verdampen van spuiwater een expliciet onderdeel is van het (gecombineerd) biologische luchtwassysteem is dit beschreven in de systeembeschrijving van het betreffende (gecombineerd) biologische luchtwassysteem.

In deze voorfase wordt het spuiwater uit de biologische wasser ingezet als waswater. Kenmerk van deze specifieke luchtwassystemen is dan ook dat voor de voorfase en voor de biologische luchtwater in het systeem gescheiden waswateropvangbakken aanwezig zijn.

Door in de voorfase het water rond te pompen en in contact te brengen met de warme stallucht wordt een deel van het waswater verdampt. Verdamping van waswater is overigens een proces dat in elke luchtwater voorkomt. Alleen wordt het bij deze specifieke (gecombineerd) biologische luchtwassystemen versterkt. Het voordeel hiervan is dat uit de totale luchtwater minder spuiwater vrijkomt en in totaal minder water wordt gebruikt verbruikt in de luchtwater. Reducties van de hoeveelheid spuiwater tot 90 procent zijn mogelijk. Dit is afhankelijk van het specifieke luchtwassysteem (zie systeembeschrijving). Het kan daarbij toegestaan zijn om in een specifieke situatie deze voorfase een bepaalde periode niet aan te zetten. Ook hierin geeft de systeembeschrijving duidelijkheid. Wanneer de voorfase niet continu aanstaat, is de uiteindelijke reductie van de hoeveelheid spuiwater uit de totale wasser lager.

Bijkomend voordeel van deze extra reinigungsstap is dat de luchtverblijftijd in de natte omgeving van het luchtwassysteem langer wordt. Dit kan positieve effecten hebben op de verwijderingsrendementen.

Wanneer sprake is van een (gecombineerd) biologisch luchtwassysteem met een voorfase moet bij de beoordeling aandacht worden besteed aan de uitvoering en het gebruik van beide reinigungsstappen. Voor elke stap gelden specifieke eisen waaraan moet worden getoetst (zie onder andere paragraaf 5.2).

Indampen dunne mestfractie

Een variant op het verdampen van spuiwater is het verdampen van de dunne mestfractie in de voorfase van de luchtwasser. Deze stap zorgt ervoor dat, in vergelijking met een dierenverblijf zonder verdamping van dunne mestfractie, de te reinigen lucht in de luchtwasser rijker is aan schadelijke/ongewenste stoffen (ammoniak, geur, etc.). Wanneer de luchtwasser hetzelfde rendement haalt is sprake van een emissietoename ten opzicht van dezelfde stal met luchtwasser zonder verdampers. De emissies die vrijkomen bij het verdampen van dunne mestfractie zijn niet expliciet vastgelegd in de huidige emissiecijfers. Datzelfde geldt voor de gevolgen van beleving naar de omgeving.

Door het plaatsen van een indampers voor dunne mestfractie voor de luchtwasser ontstaat een ander luchtwassysteem dan tot nu toe is beschreven in het kader van de Rav. Een dergelijk geïntegreerd systeem (dus de combinatie van het luchtwassysteem met de indampers voor dunne mestfractie) dient als zodanig eerst te worden getoetst om vast te kunnen stellen wat de emissies van dit geïntegreerde systeem zijn.

5.3.4 Opvangbakken of recirculatietanks wasvloeistof

Gedurende het proces wordt de wasvloeistof door het systeem gerecirculeerd. In ieder luchtwassysteem is daarom onder het filterpakket een opvangbak of recirculatietank voor de wasvloeistof aanwezig. Vanuit de opvangbak kan het waswater worden rondgepompt. Ook is het mogelijk dat het waswater in de opvangbak wordt opgevangen en van daaruit wordt afgevoerd naar één of meerdere recirculatietank(s). Deze externe tank of waswateropvangbak komt dan in de plaats van de opvangbak onder het filterpakket. Vanuit deze externe tank of bak wordt vervolgens het waswater weer naar het filterpakket (de filterwand) gepompt. Ook is het mogelijk om een centrale recirculatietank te plaatsen voor meerdere luchtwassers (bijvoorbeeld bij meerdere stallen).

Het gaat hier om de opvangvoorzieningen voordat het waswater wordt gespuid naar een opvangvoorziening buiten het luchtwassysteem. Deze opvangvoorziening moet zodanig zijn uitgevoerd dat al het waswater wordt opgevangen dat uit het filterpakket (de filterwand) stroomt.

Bij een gecombineerd luchtwassysteem kunnen meerdere opvangbakken of recirculatietanks noodzakelijk zijn. Dit is afhankelijk van de verschillende wasstappen die in het gecombineerde luchtwassysteem zijn gecombineerd. Het waswater van een chemische wasser mag nooit gezamenlijk worden opgevangen met het waswater van een biologische wasser. Ook het waswater van de waterwasser en het biofilter moet in principe gescheiden worden opgevangen. In een specifieke situatie kunnen andere eisen van toepassing zijn. Dit is dan opgenomen in de systeembeschrijving van het specifieke gecombineerd luchtwassysteem.

Luchtwassysteem (enkelvoudig)	Onder/achter het filterpakket (de filterwand) is een recirculatietank voor de opvang van het waswater aangebracht. Onder/achter het filterpakket (de filterwand) is een opvangbak voor de opvang van het waswater aangebracht: <ul style="list-style-type: none">- met een hoogte van <waarde> m en een breedte (netto breedte) van <waarde> m;- met een lengte van <waarde> m en is gelijk aan de lengte van het filterpakket (de filterwand) plus <marge>.
Gecombineerd luchtwassysteem	Onder/achter de filterwanden/-pakketten is een recirculatietank voor de opvang van het waswater aangebracht. Onder/achter de filterwanden/-pakketten is een opvangbak voor de opvang van het waswater aangebracht.

- met een hoogte van <waarde> m en een breedte (netto breedte) van <waarde> m per opvangbak per filterwand/-pakket;
- met een lengte van <waarde> m per opvangbak per filterwand/-pakket en is gelijk aan de lengte van de filterwand (het filterpakket) plus <marge>.

In het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring moet duidelijk zijn omschreven hoe de waswaterstroom/-stromen in het systeem worden opgevangen onder vermelding van de maatvoering/inhoud van de opvangvoorzieningen. Het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring moet voor wat betreft de maatvoering/inhoud van de opvangvoorzieningen overeenkomen met de tekeningen behorende bij de aanvraag.

Elk luchtwassysteem moet op dit onderdeel volgens bepaalde randvoorwaarden worden uitgevoerd (zie ook de uiteenzetting hiervoor). Immers, al het waswater wat uit het filterpakket (de filterwand) stroomt moet worden opgevangen. Daarnaast moet de inhoud van de waswateropvang toereikend zijn om een bepaalde hoeveelheid waswater op te kunnen vangen. Waswater moet in voldoende mate beschikbaar zijn om dit water te kunnen laten circuleren. Dit is inherent aan het verkrijgen van een goede werking van het luchtwassysteem. Vaak is het daarbij niet nodig om per luchtwassysteem voor de uitvoering en inhoud van de wateropvangvoorziening specifieke eisen te stellen. Veelal volgt dit automatisch uit de andere eisen op het gebied van de werking van het luchtwassysteem. Wanneer het stellen van specifieke eisen wel nodig is zijn deze opgenomen op de systeembeschrijving van het luchtwassysteem.

Bij luchtwassystemen van het type tegenstroom⁵⁴ met de toepassing van afzonderlijke luchtwasunits onder elke ventilatiekoker wordt de opvang van het waswater centraal geregeld. Vanuit de centrale recirculatietank wordt het waswater verspreid naar de verschillende luchtwasunits om aldaar over het filterpakket te worden gesproeid. Het in elke wasunit opgevangen waswater stroomt weer terug naar de centrale recirculatietank. Vanuit deze centrale recirculatietank vindt ook het spuien van het waswater plaats.

Het gaat hier om de combinatie van een centrale recirculatietank met wasunits onder elke ventilatiekoker. Deze centrale tank wordt tezamen met de wasunits als één luchtwasinstallatie aangemerkt. Dit is een andere toepassing dan de centraal gelegen recirculatietank voor meerdere luchtwassers die hiervoor is beschreven.

Bij de uitvoering met een wasunit per ventilatiekoker en een centrale recirculatietank geldt een aantal specifieke randvoorwaarden om in elke wasunit een goede werking van het luchtwassysteem te waarborgen:

- onder elke luchtwasunit bevindt zich een lekbak van waaruit de wasvloeistof onder vrij verval via een leiding wordt teruggevoerd naar de centrale recirculatietank;
- de opvangbak onderin de wasunit moet een groter oppervlak hebben dan het filterpakket zodat al het waswater veilig kan worden opgevangen;
- het hoogteverschil tussen de opvangbak en de centrale recirculatietank is minimaal 1 meter;
- voor visuele controle dient er direct na de opvangbak circa 30 cm doorzichtige afvoerleiding te worden gemonteerd;
- vanuit de centrale recirculatietank wordt de wasvloeistof via een leiding weer naar de sproeiers van de verschillende luchtwasunits geleid;
- voor een goede waterverdeling over de verschillende luchtwasunits dient de uitvoering van de aanvoerleiding(en) zodanig te zijn dat op alle sproeiers een nagenoeg gelijke sproeidruk aanwezig is;
- de wasunit dient automatisch aan te schakelen wanneer dieren in de betreffende stal/afdeling aanwezig zijn.

Om een goede werking van de waswatercirculatie te verkrijgen wordt aanbevolen om de maatvoering en dimensionering van de verschillende onderdelen op elke specifieke situatie af te stemmen (in overleg met de leverancier).

Vanuit de opvangvoorziening voor het waswater wordt het waswater gespuid en vervolgens moet de hoeveelheid waswater worden aangevuld met 'vers' water om voldoende waswater beschikbaar te

⁵⁴ In de systeembeschrijvingen van de betreffende luchtwassystemen is beschreven dat het plaatsen van een luchtwasunit onder de ventilatiekoker mogelijk is. In de systeembeschrijving is dan naar de in dit document beschreven aandachtspunten verwezen.

houden. De kwaliteitseisen voor dit 'verse' water zijn in paragraaf 6.4.1 beschreven. De uitvoering van de aansluiting voor de aanvoer van dit 'verse' water verdient extra aandacht. Aanbevolen wordt om hierbij een atmosferische onderbreking⁵⁵ aan te brengen. Dit betekent dat het uitstroompunt van de waterleiding niet in contact kan komen met het waswater in de opvangvoorziening. Wanneer deze atmosferische onderbreking ontbreekt, kan in bepaalde situatie waswater uit de opvangvoorziening in het waterleidingnet terecht komen. De schadelijke stoffen uit het waswater kunnen dan via het drinkwater door de dieren worden opgenomen en dit is niet wenselijk.

5.3.5 Stofafvang bij luchtwassystemen voor de pluimveehouderij

De lucht in pluimveestallen bevat over het algemeen meer stof (totaal stof, inclusief veren) dan de lucht uit stallen voor andere diersoorten. Om verstopping van het filterpakket (de filterwand) met stof te voorkomen dient bij de toepassing van luchtwassystemen in de pluimveehouderij meer aandacht te worden besteed aan de afvang van stof. Dit vergroot de operationele stabiliteit van het luchtwassysteem⁵⁶.

Het is bijvoorbeeld mogelijk om een extra stofafvang voor de luchtwasser te plaatsen. Dit vergroot de bedrijfszekerheid van de luchtwasser waardoor het bijvoorbeeld niet nodig is om zeer frequent onderhoud aan de wasser te plegen in de vorm van het reinigen van het filterpakket (de filterwand). Dat een extra stofafvang moet worden geplaatst is niet specifiek voorgeschreven in de systeembeschrijving van de beschikbare luchtwassystemen voor de pluimveehouderij. Uit de onderzoeksresultaten bij de verschillende luchtwassystemen volgt dat deze luchtwassystemen 'normaal' kunnen functioneren bij de pluimveestallen.

Het is de keus van de inrichtinghouder hoe hij het luchtwassysteem in zijn stal integreert en of hij daarbij bijvoorbeeld kiest voor extra technische maatregelen om de werking van het luchtwassysteem op de wat langere termijn te waarborgen, of dat hij kiest voor meer aandacht voor het managen van de installatie in combinatie met het frequenter plegen van onderhoud.

Door de verplichte elektronische monitoring wordt een aantal parameters van het luchtwassysteem continu gemeten (zie paragraaf 5.3.1). Door een regelmatige analyse en controle van de geregistreerde parameters kan de operationele stabiliteit voldoende worden gewaarborgd. Wanneer de luchtwasser niet goed werkt als gevolg van verstopping van het filterpakket (de filterwand) blijkt dit uit de geregistreerde waarden. Uit het overzicht van de geregistreerde waarden is afleidbaar of tijdig onderhoud aan de wasser is gepleegd.

5.3.6 Drukkamer

Tussen de ventilatoren in de stal en de luchtwasser is een drukkamer aanwezig. In deze ruimte wordt de stallucht optimaal verdeeld over het gehele aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand. Wanneer het een luchtwasser betreft die is opgebouwd uit meerdere reinigingsstappen gaat het hier om de ruimte voor de eerste reinigingsstap. Wanneer deze eerste reinigingsstap in de luchtwasser niet is voorzien van een filterpakket of filterwand moet de stallucht evenzo optimaal worden verdeeld over het aanstroomoppervlak van deze reinigingsstap.

In de situatie dat geen ventilatoren tussen de stal en de luchtwasser aanwezig zijn wordt de verbinderuimte voor de luchtwasser ook aangeduid als drukkamer⁵⁷. Wanneer sprake is van de

55 Meer informatie over het doel en de uitvoering van een atmosferische onderbreking is te vinden in het Infoblad Onderbrekingen of breektank. Dit document is te vinden op de website van Brabant Water, zie <https://www.brantwater.nl/SiteCollectionDocuments/Onderbrekingen.pdf>.

56 Bij een aantal toegelaten luchtwassystemen voor de pluimveehouderij is de stofafvang geïntegreerd in het reinigingssysteem van het luchtwassysteem. Door de specifieke uitvoering van het luchtwassysteem vindt naar verwachting in voldoende mate afvang van stof plaats en is een extra voorziening niet nodig.

57 Bij de situatie met ventilatoren voor de luchtwasser zuigen de ventilatoren de lucht rechtstreeks aan uit de stal of het centraal afzuigkanaal. De ventilatoren drukken deze lucht door het filterpakket / de filterwand in de luchtwasser. Na de luchtwasser is sprake van open verbinding met de buitenlucht waardoor de gezuiverde lucht het systeem verlaat. Ook is het mogelijk dat de ventilatoren zich achter de luchtwasser bevinden. In dat geval zuigen de ventilatoren de lucht uit de stal (of het centraal afzuigkanaal) aan door het filterpakket / de filterwand van de luchtwasser. De door de ventilatoren aangezogen lucht wordt rechtstreeks uitgeblazen in de buitenlucht. Ook in dit geval is sprake van een verbinderuimte tussen centraal afzuigkanaal of stal en het filterpakket / de filterwand van de luchtwasser. Deze ruimte is vergelijkbaar met de drukkamer in de situatie dat de ventilatoren voor de wasser zijn gelegen. Het doel van deze ruimte is hetzelfde, het verdelen van de lucht

situatie dat de lucht eerst door het filterpakket / de filterwand gaat en vervolgens bij de ventilatoren aankomt wordt de ruimte tussen het filterpakket / de filterwand en de ventilatoren de onderdrukkamer genoemd.

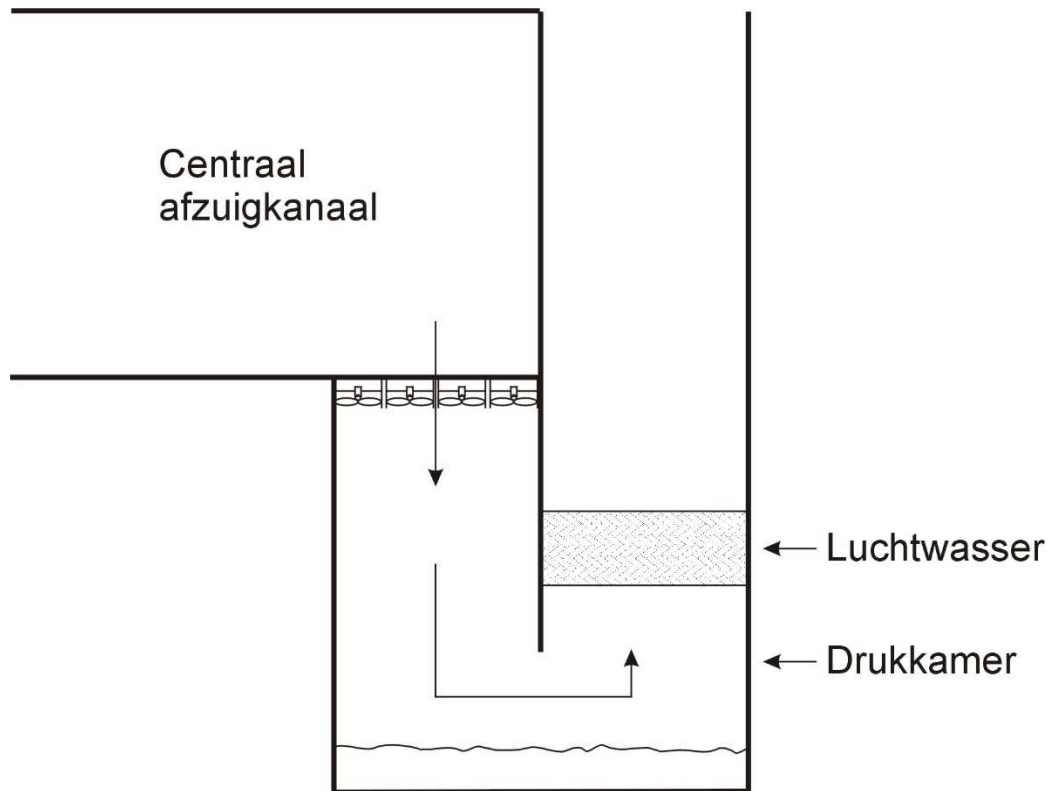
De lucht uit de stal / het centraal afzuigkanaal moet zonder veel obstakels bij het filterpakket / de filterwand uitkomen. Het doel is dat de lucht tot rust komt in de ruimte voor de luchtwasser zodat deze zo laminair mogelijk door de luchtwasser gaat. In de drukkamer moet de lucht dus voldoende tijd krijgen om te verdelen zodat sprake is van een evenredige belasting van het filterpakket / de filterwand bij maximale ventilatie. Dit wordt uitgelegd met behulp van een aantal voorbeelden. Daarbij is telkens het uitgangspunt genomen dat een centraal afzuigkanaal (een luchtafvoerkanaal, zie paragraaf 6.1) aanwezig is en de ventilatoren zich voor de luchtwasser bevinden.

De afstand tussen de ventilatoren en de luchtwasser mag niet te kort zijn. Hoe groot deze afstand moet zijn is mede afhankelijk van het verschil in afmetingen (oppervlak) van de wand met de ventilatoren tussen het centraal afzuigkanaal en het filterpakket / de filterwand. De plaatsing van de luchtwasser ten opzichte van het centraal afzuigkanaal speelt hierbij ook een rol. In de situatie dat de luchtwasser aan het uiteinde van het centraal afzuigkanaal wordt geplaatst en een grotere afmeting heeft dan de breedte van het centraal afzuigkanaal, is een grote afstand tussen de ventilatorwand en de luchtwassers nodig om het verschil in afmetingen op een verantwoorde wijze te overbruggen. Wanneer de luchtwasser, uitgaande van het type dwarsstroom, in deze situatie niet op hetzelfde niveau staat als het centraal afzuigkanaal is ook nog eens extra ruimte nodig om de lucht goed verdeeld bij de filterwand te krijgen. Ook bij een luchtwasser van het type tegenstroom kan extra ruimte nodig zijn omdat de luchtstroom een extra bocht moet maken voordat deze bij het aanstroomoppervlak van het filterpakket aankomt.

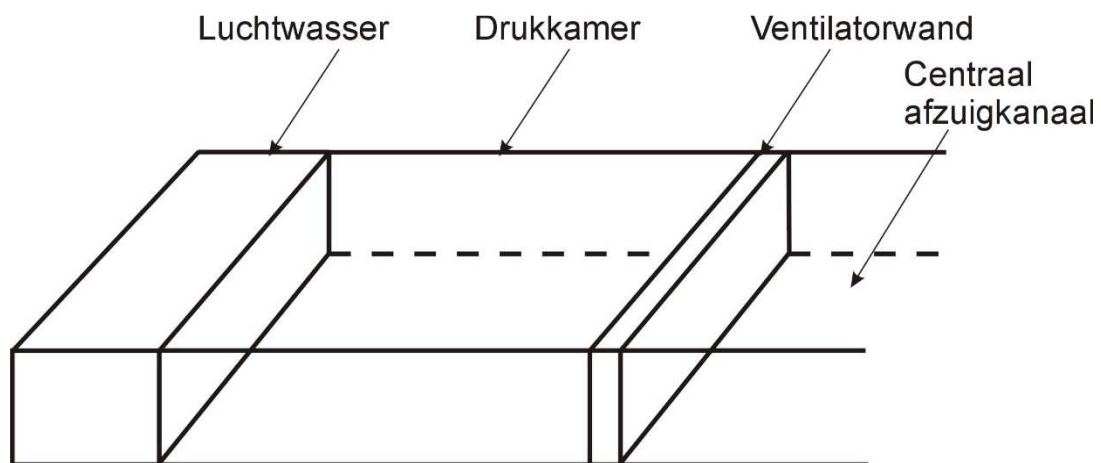
Wanneer de luchtwasser aan de zijkant van een centraal afzuigkanaal wordt geplaatst (of rechtstreeks aan de stal wordt gekoppeld, een centraal afzuigkanaal is niet aanwezig) is het ook van belang dat de afstand tussen de ventilatorwand en de luchtwasser voldoende groot is om een goede verdeling te krijgen over de luchtwasser en de ventilatielucht tot rust te laten komen. In dat geval hoeft vaak geen verschil in afmetingen te worden overbrugd (mogelijk alleen het overbruggen van een beperkt hoogte verschil). In een dergelijke situatie kan de afstand tussen de ventilatorwand en de luchtwasser korter zijn dan in het vorige voorbeeld.

Hiervoor is een aantal mogelijke situaties beschreven. In de figuren 4 tot en met 8 is dit verduidelijkt met een aantal schematische tekeningen.

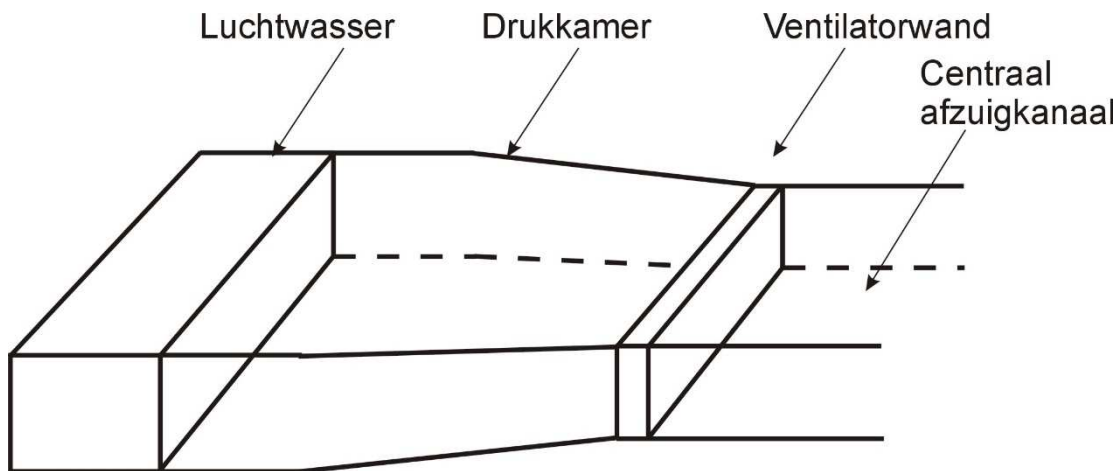
over het gehele aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand. Daarom wordt deze verbindingruimte gemakshalve ook aangeduid als drukkamer.



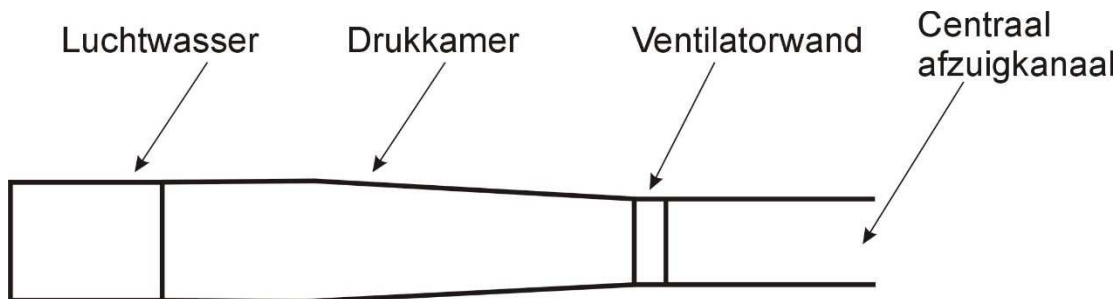
Figuur 4: drukkamer bij tegenstroomwasser.



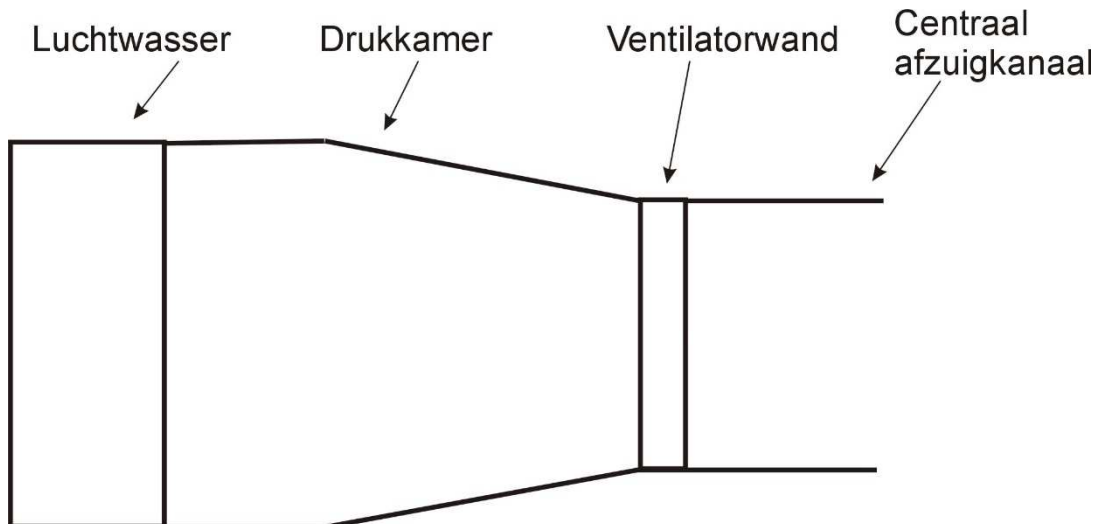
Figuur 5: drukkamer bij dwarsstroomwasser, afmeting centraal afzuigkanaal / ventilatorwand is gelijk aan afmeting filterwand (aanstroomoppervlak)



Figuur 6: drukkamer bij dwarsstroomwasser, afmeting centraal afzuigkanaal / ventilatorwand is niet gelijk aan afmeting filterwand (aanstroomoppervlak)



Figuur 7: doorsnede van centraal afzuigkanaal met drukkamer en dwarsstroomwasser, bij figuur 6.



Figuur 8: bovenaanzicht van centraal afzuigkanaal met drukkamer en dwarsstroomwasser, bij figuur 6.

Een eis voor een minimale afstand tussen de ventilatorwand (ventilatoren voor de luchtwasser) en de luchtwasser is 3 meter. Dit geldt voor de situatie dat geen verschil in afmetingen tussen de ventilatorwand en het aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand moet worden overbrugd. Met andere woorden, de afmetingen van het doorstroomoppervlak van de drukkamer direct achter de ventilatoren is minimaal gelijk aan de afmetingen van het aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand. Bij de ventilatoren achter de luchtwasser, en geen verschil in afmetingen tussen het vlak met de doorlaatopening naar het dierenverblijf / het centraal afzuigkanaal en het aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand, geldt een minimale afstand van 1 meter. In deze ruimte is dan onderdruk aanwezig omdat de ruimte zich dan aan de aanzuigkant van de ventilatoren bevindt.

Afmetingen drukkamer

Bij ventilatoren voor de luchtwasser

De afstand tussen de ventilatorwand en de eerste reinigingsstap in de luchtwasser is minimaal 3 meter.

Bij ventilatoren achter de luchtwasser

De afstand tussen het vlak met de doorlaatopening (naar het dierenverblijf of het centraal afzuigkanaal) en de eerste reinigingsstap in de luchtwasser is minimaal 1 meter.

Wanneer wel een verschil in afmetingen tussen het doorstroomoppervlak van de drukkamer direct achter de ventilatoren (of van het vlak met de doorlaatopening naar het dierenverblijf / het centraal afzuigkanaal) en het aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand moet worden overbrugd is een grotere afstand tussen de ventilatorwand (of het vlak met de doorlaatopening) en de luchtwasser aan te bevelen. Ook wanneer de luchtstroom een hoogteverschil moet overbruggen of een extra bocht moet maken is sprake van het overbruggen van een verschil in afmetingen en is een grotere afstand tussen de ventilatorwand (of het vlak met de doorlaatopening) en de luchtwasser aan te bevelen.

Het verschil in afmetingen tussen centraal afzuigkanaal en het filterpakket / de filterwand moet geleidelijk worden overbrugd. De aanwezigheid van scherpe hoeken daarin werkt remmend op de luchtstroom (kortsluiting van lucht), hierdoor ontstaat turbulentie. Verder kan turbulentie ontstaan wanneer de lucht onder een hoek tegen het filterpakket / de filterwand aanstroomt.

Ook wanneer geen verschil in afmetingen hoeft te worden overbrugd kan bij een te korte afstand tussen de ventilatorwand (of het vlak met de doorlaatopening en de eerste reinigingsstap in de luchtwasser) turbulentie ontstaan. De reden voor turbulentie is dan dat de lucht niet in alle rust bij het filterpakket aankomt. Turbulentie vergroot de weerstand in het gehele ventilatiesysteem. Een hogere weerstand leidt tot een hoger energieverbruik (hogere exploitatiekosten).

Wanneer de luchtwasser op dezelfde hoogte komt te staan als het centraal afzuigkanaal is het aan te bevelen dat de ventilatoren in de ventilatorenwand (of de doorlaatopening bij de afwezigheid van ventilatoren voor de wasser) op dezelfde hoogte word(t)en geplaatst als de filterwand in de luchtwasser. Hierdoor kan de lucht feitelijk recht doorstromen door de drukkamer de luchtwasser in (geldt alleen bij een luchtwasser van het type dwarsstroom). Dit leidt tot minder weerstand en turbulentie in de drukkamer.

Het doel van een lengte van de drukkamer van minimaal 3 meter is om een optimale verdeling van de lucht over het gehele aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand te krijgen. Dit doel kan echter ook op een andere manier worden gegarandeerd. Wanneer namelijk sprake is van voldoende tegendruk over het filterpakket, zal de lucht zich in de drukkamer verdelen over het aanstroomoppervlak om drukverschillen in de drukkamer teniet te doen. Dit werkt ook bij een lengte van de drukkamer van minder dan 3 meter.

Van deze afstand van minimaal 3 meter mag worden afgeweken wanneer de drukval gemiddeld over het jaar minimaal 30 Pascal bedraagt. Dit kan worden aangetoond met de gegevens van het elektronisch registratiesysteem (zie de paragrafen 5.3.1 en 7.1.5).

Het komt in de praktijk ook voor dat het centraal afzuigkanaal feitelijk een groot overdrukkanal is. De lucht uit elke afdeling van het dierenverblijf wordt door een ventilator aangezogen en direct in het kanaal geblazen. Dit kanaal heeft een grote inhoud en het gehele kanaal is de drukkamer. Het verschil met de situatie met een ventilatorwand en drukkamer is dat de ventilatoren niet bij elkaar zijn geplaatst en vanaf één vlak de lucht in de naar verhouding kleine drukkamer blazen (klein van inhoud ten opzichte van het centraal afzuigkanaal of de dierruimte waaruit de lucht wordt aangezogen). De ventilatoren liggen verspreid en blazen op veel verschillende plaatsen de lucht in het kanaal met een grote inhoud. Door de verspreid liggende ventilatoren en de grote inhoud van het kanaal krijgt de lucht alle tijd om zich optimaal te verdelen over het gehele aanstroomoppervlak van de eerste reinigingsstap in de luchtwasser. In deze situatie bevinden zich enkele ventilatoren dicht bij de eerste reinigingsstap van de luchtwasser. Wanneer de afstand tussen deze ventilatoren en de eerste reinigingsstap in de luchtwasser minder is dan 3 meter heeft dit geen negatieve invloed. Ook dan blijft sprake van een optimale verdeling van de lucht over het gehele aanstroomoppervlak van de eerste reinigingsstap. De beschreven eis van een afstand tussen de ventilatorwand en de eerste

reinigingsstap van minimaal 3 meter is op deze situatie met verspreid liggende ventilatoren en een groot overdrukkanaal niet van toepassing.

In de situatie dat de ventilatoren achter de luchtwasser staan is het ook belangrijk dat de ruimte tussen het filterpakket / de filterwand en de ventilatoren, de onderdrukkamer, voldoende groot is. Bij de toepassing van ventilatoren achter de luchtwasser is de uitstroomopening kleiner dan bij een vrije uitstroom. In dat geval moet de lucht de tijd krijgen om samen te komen in het kleinere oppervlak. Bedoeling is dat het filterpakket / de filterwand volledig wordt benut en de lucht pas daarna samenstroomt. Een eis voor een minimale afstand tussen het filterpakket / de filterwand en de ventilatorwand is 1 meter. Het is daarbij aan te bevelen om de ventilatoren evenredig te verdelen over de lengte van het filterpakket / de filterwand. Er dient te worden voorkomen dat de ventilatoren bij elkaar worden geplaatst in het midden of aan een uiteinde van het filterpakket / de filterwand. Indien dit toch plaatsvindt, is het van belang dat de afstand tussen het filterpakket / de filterwand en de ventilatorwand wordt vergroot. De lucht krijgt dan meer ruimte zodat sprake kan zijn van het geleidelijk samenstromen.

Wanneer tussen de ventilatorwand en het filterpakket / de filterwand in de luchtwasser een druppelvanger aanwezig is, moet deze afstand vanaf de druppelvanger worden gemeten.

Afmetingen onderdrukkamer	De afstand tussen de laatste reinigingsstap (of druppelvanger) in de luchtwasser en de ventilatorwand is minimaal 1 meter.
---------------------------	--

De drukkamer en de onderdrukkamer zijn onderdelen van de luchtwassinstantie. Het gaat hier om geïntegreerde voorzieningen waarvoor in de meeste situaties een algemene eis geldt. Deze algemene eisen met betrekking tot de dimensionering van de drukkamer, en de eventueel aanwezige onderdrukkamer, zijn ook opgenomen in de checklist uitvoering luchtwassysteem (de checklist met de specifieke niet systeemafhankelijke uitvoeringseisen, zie bijlage 4).

Om de inrichtinghouder goed te laten nadenken over het voorgestelde ventilatiesysteem is het van belang dat bij het kiezen van een type luchtwasser ook wordt nagegaan wat voor gevolgen dat heeft voor het gehele ventilatiesysteem. Daarnaast is het zowel voor de beoordeling van een vergunningaanvraag, als bij het uitoefenen van toezicht, van belang om te weten welke maatvoering wordt gehanteerd bij de drukkamer en, indien aanwezig, de onderdrukkamer. Het is dan ook aan te bevelen om bij de vergunningaanvraag de opbouw van de druk- en de eventuele onderdrukkamer op de (detail)tekening aan te geven. Met deze gegevens moet worden aangetoond dat sprake is van een geleidelijke aanpassing van het doorstroomoppervlak van de drukkamer (indien dit noodzakelijk is), of dat sprake is van een evenredige verdeling van de ventilatoren bij een onderdrukkamer.

In de drukkamer kan een verneveling van waswater plaatsvinden. Hiermee kan bijvoorbeeld stof uit de ventilatielucht worden gewassen. Indien sprake is van verneveling met aangezuurd water moet het materiaal waarvan de drukkamer is gemaakt bestendig zijn voor dit water. Wanneer het stellen van specifieke eisen aan de uitvoering/inrichting van deze ruimte nodig is, dan zijn deze eisen opgenomen op de systeembeschrijving van het luchtwassysteem.

6. Aanvullende voorzieningen

Ten behoeve van het luchtwassysteem zullen vaak aanvullende voorzieningen in en bij een stal moeten worden aangebracht. Denk hierbij aan de luchtafvoerkanalen die mogelijk in een stal moeten worden aangebracht (paragraaf 6.1), de opslagen voor zuur (paragraaf 6.2) en spuiwater (paragraaf 6.3) en bijvoorbeeld de behandeling van het spuiwater (paragraaf 6.4). Ook voor deze aanvullende voorzieningen zijn uitvoerings- en/of gebruikseisen geformuleerd. Veel van deze eisen gelden voor iedere uitvoering van een aanvullende voorziening, dit zijn de algemene eisen. Daarnaast zijn voor een aantal aanvullende voorzieningen specifieke uitvoerings- en/of gebruikseisen geformuleerd. Specifieke zaken die samenhangen met de betreffende aanvullende voorzieningen zijn daarbij ook nader uitgewerkt.

6.1 Luchtafvoerkanaal

Wanneer een stal wordt gekoppeld aan een luchtwassysteem kan het nodig zijn om de stal te voorzien van een luchtafvoerkanaal. Dit kanaal wordt ook wel centraal afzuigkanaal genoemd (zie hoofdstuk 4). De afdelingen moeten worden gekoppeld aan dit luchtafvoerkanaal. Voor deze koppeling worden meestal meetsmoorunits⁵⁸ of meetventilatoren⁵⁹ gebruikt. De ventilatoren voor of achter de luchtwasser zorgen voor onderdruk in het centrale afzuigkanaal, waardoor de lucht vanuit de afdelingen naar dit afzuigkanaal kan stromen.

Aan het centraal afzuigkanaal wordt een algemene uitvoeringseis gesteld. Dit is een eis met betrekking tot de dimensionering. Deze eis is ook opgenomen in de checklist van de specifieke niet systeemafhankelijke uitvoeringseisen aan het luchtwassysteem (zie bijlage 4).

Ventilatie (dimensionering luchtkanaal)	Bij het toepassen van centrale afzuiging moet het doorstroomoppervlak van het luchtkanaal tenminste 1 cm ² per m ³ per uur maximale ventilatiebehoefte bedragen.
--	--

Door het doorstroomoppervlak te delen door de maximale ventilatiebehoefte is te berekenen of het luchtkanaal aan bovenstaande uitvoeringseis voldoet. Het doorstroomoppervlak van het kanaal wordt genomen van het gedeelte van het kanaal waar de lucht door heen stroomt.

De hoeveelheid stallucht die door een (gedeelte van) het luchtafvoerkanaal moet worden geleid, is bepalend voor de dimensionering van een luchtafvoerkanaal. Dit is afhankelijk van de plaats van de luchtwasser ten opzichte van het luchtkanaal. In het geval dat een luchtwasser aan het einde van een luchtkanaal is geplaatst, is de maximale hoeveelheid lucht die door het luchtafvoerkanaal wordt geleid gelijk aan de totale maximale ventilatiebehoefte. Indien de luchtwasser bijvoorbeeld halverwege de stal aan het luchtafvoerkanaal is gekoppeld, is dit anders. Dan moet worden bepaald welke afdelingen (uitgedrukt in aantal dieren) aan beide delen van het luchtkanaal zijn gekoppeld. Vervolgens kan de maximale hoeveelheid lucht per gedeelte van het luchtafvoerkanaal worden berekend (aantal dieren aan het betreffende gedeelte luchtkanaal vermenigvuldigd met de ventilatienorm voor maximale ventilatie, zie ook paragraaf 5.1.1).

Het doorstroomoppervlak van (alle gedeelten van) een luchtkanaal moet in het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring zijn vermeld. Het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring moet overeenkomen met de tekeningen behorende bij de aanvraag. Op de tekening dient het luchtkanaal exact met de bijbehorende maten en het doorstroomoppervlak te worden weergegeven. Een schematische weergave is niet voldoende omdat dit niet duidelijk maakt wat de uitvoering/maatvoering wordt. Een exacte weergave op de tekening voorkomt ook dat iets wordt beoogd waarvoor onvoldoende ruimte beschikbaar is.

-
- 58 Een meet- en smoorunit regelt op basis van een aansturing door een computer hoeveel lucht afgevoerd wordt. Het aantal toeren van de meetfan wordt constant aan de computer doorgegeven. De computer bepaalt dan of de smoorunit verder open kan of juist de uitgaande lucht verder moet smoren. In de afdeling met de hoogste ventilatiebehoefte moet de smoorunit, onder normale omstandigheden, geheel geopend zijn. Alle overige afdelingen met een lagere behoefte worden gesmoord door het verkleinen van de opening in de smoorunit. Bij stroomuitval gaan de smoorkleppen automatisch 100% open.
- 59 Een meetventilator meet de werkelijke luchtverplaatsing. Het aantal omwentelingen van de meetventilator wordt geregistreerd. De meetventilator geeft dus aan hoeveel kuub per uur daadwerkelijk wordt geventileerd, op die manier kan worden vastgesteld of het gewenste ventilatiedebiet wordt bereikt.

Om een goede luchtstroming in het centraal afzuigkanaal te verkrijgen is ook de vormgeving van de dit kanaal belangrijk. Het is aan te bevelen om scherpe hoeken te voorkomen. Dit kan het 'botsen' van de lucht tegen een wand opleveren waardoor de luchtdoorstroming wordt geremd (meer weerstand). De ventilatoren moeten dan sneller draaien om de gewenste luchthoeveelheid af te voeren (hoger energieverbruik).

Ook de wijze waarop de luchtwasser aan het centraal afzuigkanaal wordt geplaatst kan de luchtstroming negatief beïnvloeden. Het is belangrijk dat goed wordt nagedacht over de totale integratie van het luchtwassysteem met het luchtafvoerkanaal in de stal. Te beantwoorden vragen zijn bijvoorbeeld:

- waar komt het van het afzuigkanaal in de stal en wat is de gewenste afmeting van dit kanaal?
- hoe wordt de koppeling tussen de dierruimte en het afzuigkanaal uitgevoerd?
- wat is de gewenste situering van de luchtwasser aan het afzuigkanaal?
- waar komen de ventilatoren?
- kunnen de ventilatoren voldoende opbrengst leveren bij de totale luchtweerstand van het gehele ventilatiesysteem?

Bij een goede dimensionering van het gehele ventilatiesysteem kan een hoog extra energieverbruik worden voorkomen. Ook hiervoor geldt dat sprake is van zelfregulatie en dat hieraan geen specifieke aandacht hoeft te worden besteedt in de omgevingsvergunning.

6.2 Opslag zuur en base

Aan het waswater van een chemisch luchtwassysteem of een gecombineerd luchtwassysteem met chemische wasser wordt zuur toegevoegd (meestal zwavelzuur, zie paragraaf 3.2). Bij een biologisch luchtwassysteem of een gecombineerd luchtwassysteem met een biologische wasser kan een zuur (zwavelzuur) of een base (natronloog of bicarbonaat) aan het waswater worden toegevoegd. Dit wordt gedaan om de zuurgraad van het waswater te reguleren (zie paragraaf 6.4.5).

Een tank of vat/verpakking met zwavelzuur of natronloogoplossing⁶⁰ is met leidingen gekoppeld aan het luchtwassysteem. Deze koppeling gaat via een doseerinstallatie die zorg draagt voor het toevoegen van de gewenste hoeveelheid op het ingestelde moment. Bij het gebruik van bicarbonaatoplossing is sprake van een doseerbak waarin dit product is opgeslagen. Vanuit deze doseerbak wordt bicarbonaat gedoseerd. Naast de doseerbak kan een extra hoeveelheid van dit product zijn opgeslagen om regelmatig de hoeveelheid in de doseerbak te kunnen aanvullen.

Vaak wordt gebruik gemaakt van een Intermediate Bulk Container (IBC)⁶¹. Als de IBC leeg is, worden de leidingen losgekoppeld en wordt het vat in zijn geheel vervangen. Hier is sprake van een "verpakking" zoals bedoeld in PGS 15 en niet van een (kunststof) tank. In PGS 15 wordt onder verpakking verstaan: een verpakking die is toegelaten voor het vervoer van gevaarlijke stoffen, inclusief grote verpakkingen en IBC. Indien een IBC binnen de inrichting wordt (bij)gevuuld blijft sprake van een verpakking.

Wanneer sprake is van een opslag in een vaste opstelling die steeds opnieuw wordt gevuld, is het geen verpakking maar een tank.

In het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling zijn eisen voor de opslag van gevaarlijke stoffen in verpakking en tanks opgenomen. In de volgende paragrafen wordt hier op ingegaan. Deze eisen zijn rechtstreeks van toepassing bij de opslag van zwavelzuur en natronloog binnen een inrichting type B⁶². Geadviseerd wordt om bij vergunningverlening voor inrichtingen type C aan te sluiten bij deze voorschriften (meest recente milieuhygiënische inzichten)⁶³.

60 In de meeste gevallen is bij het toepassen van zwavelzuur in een chemisch luchtwassysteem sprake van een inhoud van circa 1.000 – 4.000 liter. Bij het toepassen van zwavelzuur of natronloogoplossing om de zuurgraad van het waswater bij een biologisch luchtwassysteem te reguleren gaat het om kleine verbruikshoeveelheden en gaat het veelal om de kleinere inhoudsmaten van de verpakking.

61 Kunststof tankcontainers die meestal dubbelwandig zijn uitgevoerd.

62 In hoofdstuk 1 is een uitleg gegeven bij de type inrichtingen (type B en type C).

63 Op de website van Kenniscentrum InfoMil is meer informatie opgenomen over de eisen die gelden voor de opslag van zwavelzuur. Zie: <http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/ammoniak/activiteitenbesluit/landbouwhuisdieren/eisen-luchtwassers/opslag-zwavelzuur/>.

6.2.1 Opslag in verpakking

Voor de opslag van zuur/base in een verpakking is PGS 15 van toepassing (artikel 4.3 Activiteitenregeling).

PGS 15 geldt niet voor een verpakking die via leidingen is aangesloten op een installatie, bijvoorbeeld een luchtwassysteem (artikel 4.6 Activiteitenregeling, aangesloten verpakking). Volstaan kan worden met eisen voor de verpakking (artikel 4.2 Activiteitenregeling), de leidingen (artikel 4.9 Activiteitenregeling) en het voorkomen van bodemverontreiniging (artikel 4.10 Activiteitenregeling).

6.2.2 Opslag in een tank

Voor de opslag in een tank wordt geen onderscheid gemaakt in wel of niet aangesloten op een installatie. Een tank is in principe altijd gekoppeld aan het luchtwassysteem. Voor de opslag van zuur/loog in een tank is in de Activiteitenregeling PGS 30 van toepassing verklaard (§ 4.1.3.1 Activiteitenregeling, zie onder andere artikel 4.15).

6.2.3 Aanvullende eisen

Als de eisen op basis van het Activiteitenbesluit, gezien de plaatselijke omstandigheden, niet toereikend zijn, kunnen in de vergunning voor een inrichting type C extra eisen worden opgenomen met betrekking tot de opslag en het gebruik van zwavelzuur/natronloog. De eisen aan de opslag van zwavelzuur zijn in het Activiteitenbesluit uitputtend geregeld waardoor het bij meldingsplichtige inrichtingen (inrichtingen type B) niet mogelijk is om extra eisen te stellen in de vorm van maatwerkvoorschriften.

De aanwezigheid van zwavelzuur op een agrarisch bedrijf kan voor zowel ondernemer, diens medewerkers als medewerkers van toezichthoudende organen en hulpdiensten een serieus gevaar opleveren. Zwavelzuur, toegepast in een concentratie van 96 of 98 %, is zeer bijtend en gevaarlijk voor iedereen die er mee in aanraking komt. Bij aanraking kan zwaar lichamelijk letsel (bijvoorbeeld huidverbranding) ontstaan. Daarnaast reageert zwavelzuur zeer heftig met organische stoffen, oplosmiddelen en nog vele andere stoffen. Dit geeft een chemische exotherme reactie waardoor een brand of een explosie kan ontstaan. Wanneer water in vrijgekomen zwavelzuur komt, dan wordt dit mengsel kokend heet.

Het is belangrijk om veilig en gezond te werken met zwavelzuur. Dit is echter geen aspect wat in de omgevingsvergunning geregeld moet worden. Dit valt onder arbowet- en regelgeving⁶⁴.

Voor de algemene veiligheid (brandveiligheid) wordt geadviseerd om in een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen voorwaarden (voorschriften) op te nemen voor een brandcompartiment. Om onbedoelde effecten te voorkomen moeten bij een brandbestrijding de nodige (voorzorgs)maatregelen worden getroffen. Geadviseerd wordt om het stellen van extra eisen af te stemmen met de regionale of gemeentelijke brandweer. Met betrekking tot het stellen van extra eisen⁶⁵ kan worden gedacht aan:

* brandcompartiment:

- De opslagtanks/containers dienen in een gescheiden brandcompartiment geplaatst te worden. Dit brandcompartiment moet van buiten naar binnen een weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (w.b.d.b.o) bezitten van ten minste 60 minuten;
- Alle toegangsdeuren tot het brandcompartiment moeten zelfsluitend zijn uitgevoerd en mogen de gestelde w.b.d.b.o. niet negatief beïnvloeden;
- Zodra er zich een calamiteit voordoet, moet de zuurpomp automatisch worden uitgeschakeld. Hierdoor kan niet meer zwavelzuur buiten het brandcompartiment vrijkomen dan de hoeveelheid die bij aanvang van de calamiteit in de transportleiding van de opslagtank/container naar de luchtwasser aanwezig is;
- Alle deuren die toegang verschaffen tot het brandcompartiment, en de ruimte waarin het brandcompartiment is gelegen, moeten zijn voorzien van een gevarensticker waarop duidelijk is vermeld dat in de ruimte zwavelzuur aanwezig is (onder vermelding van het concentratiepercentage);
- In het brandcompartiment, en de ruimte waarin het brandcompartiment is gelegen, moet een rookverbod van kracht zijn;

* zuurdoseerinstallatie / leidingen:

64 Meer informatie is te vinden op de website van Inspectie SZW, zie <https://www.inspectieszw.nl/onderwerpen/algemeen-gevaarlijke-stoffen-en-straling>.

65 Deze voorwaarden zijn geformuleerd in een werkgroep bestaande uit vertegenwoordigers van diverse brandweerkorpsen in de regio Brabant Noord-Oost en het RMB te Cuijk.

- Pompen voor het transport van zuur van het reservoir naar het doseerpunt moeten in de opslagruimte worden geplaatst;
- Aanbrengen van voorzieningen in transportleidingen, waardoor wordt voorkomen dat in de leidingen een te hoge druk wordt opgebouwd;
- Het vulpunt en de doseerpompen voor het verpompen van zuur moeten in of boven een vloeistofdichte opvangbak zijn geplaatst;
- Doseerleiding(en) moet(en) bestaan uit vast leidingwerk van materiaal dat geschikt is om zwavelzuur te transporteren (bijvoorbeeld hogedruk polyethyleen), verbindingen en koppelingen moeten worden uitgevoerd als flens- of lasverbinding;
- Wanneer leidingen moeten worden gelegd bij bestaande stallen, dan moeten deze leidingen buiten de stal worden aangebracht. Deze leidingen moeten tegen de buitenmuur op maaiveldhoogte worden aangebracht. Ook deze leidingen moeten dubbelwandig worden uitgevoerd en zijn voorzien van duidelijk leesbare stickers in de kleur "geel" en voorzien van het woord "zwavelzuur". Deze letters moeten minimaal 20 millimeter hoog zijn. Deze stickers moeten om de meter zichtbaar op de leiding zijn aangebracht;
- De toevoerleiding vanaf de opslagtank/container tot aan de luchtwasser moet zo kort mogelijk worden uitgevoerd en mag niet langer zijn dan 10 tot 15 meter. De leiding moet dubbelwandig worden uitgevoerd;
- Op alle leidingen waardoor geconcentreerd zwavelzuur wordt getransporteerd, moet een duidelijk leesbare sticker in de kleur "geel" zijn aangebracht met het woord "ZWAVELZUUR"⁶⁶. Deze letters moeten minimaal 20 millimeter hoog zijn. De stickers moeten om de meter zichtbaar op de leiding zijn aangebracht.

Daarnaast is het belangrijk dat de inhoud van de IBC of tank snel en accuraat is af te lezen. Aanbevolen wordt om dit op te nemen in de voorschriften die aan de vergunning worden verbonden. Het kunnen aflezen van de inhoud van de opslag is een hulpmiddel ten behoeve van bijvoorbeeld de controle op het correct in werking zijn van het luchtwassysteem door het bevoegde gezag. Ook kan het een hulpmiddel zijn bij de inschatting van het zuurverbruik.

Verder is het voor de gebruiker belangrijk om de inhoud van de tank snel en nauwkeurig af te kunnen aflezen. Het moet voor de gebruiker eenvoudig zijn om te bepalen welke hoeveelheid zwavelzuur/natronloog nog in de tank aanwezig is, zodat tijdig zwavelzuur kan worden besteld. De gebruiker is er immers voor verantwoordelijk dat de voorraad tijdig wordt aangevuld.

Verder is het belangrijk dat de personen (bijvoorbeeld de veehouder zelf of zijn/haar medewerkers) die toegang hebben tot de opslagplaats voor zwavelzuur/natronloog deskundig zijn met betrekking tot de aard en de gevaaraspecten van de opgeslagen stof en de te nemen maatregelen bij onregelmatigheden. Aanbevolen wordt om deze personen daartoe een schriftelijk instructie of opleiding te laten volgen. Een ander aandachtspunt is de aanwezigheid van een bedrijfsnoodplan bij een opslagplaats voor zwavelzuur. In dit plan moet onder ander zijn omschreven hoe de inspectie van de vloeistofkerende vloer/opvangvoorziening en het opruimen van gelekte of gemorste stoffen wordt gewaarborgd. Hierbij moet aandacht worden besteed aan de instructies van het personeel, de aanwezigheid van absorptiematerialen, een overzicht van uitgevoerde en uit te voeren periodieke visuele inspecties en de te treffen handelingen wanneer een vloer of een lekbak niet meer vloeistofkerend is. Ook wordt aanbevolen om in dit bedrijfsnoodplan een duidelijke en leesbare instructie op te nemen over de te nemen maatregelen in het geval van incidenten of calamiteiten. Deze instructie moet de namen, telefoonnummers en faxnummers bevatten van onder andere verschillende nood- en hulpdiensten en van andere instanties en personen waarmee in het geval van incidenten of calamiteiten contact moet worden opgenomen. Tevens moeten in deze instructie de benodigde gegevens zijn vermeld van een erkend bedrijf voor de verwerking / opruiming van bijvoorbeeld gelekt of gemorst zwavelzuur.

6.3 Opslag spuiwater en percolaat

In deze paragraaf komt de opslag van het afvalwater uit het luchtwassysteem aan de orde. Dit water is het spuiwater, soms wordt het ook percolaat genoemd.

In het Activiteitenbesluit zijn in paragraaf 3.5.8 (het houden van landbouwhuisdieren in dierenverblijven) eisen opgenomen voor het lozen van spuiwater afkomstig van een luchtwassysteem. Deze eisen zijn van toepassing op alle inrichtingen waar sprake is van de aanwezigheid

⁶⁶ Wanneer binnen de inrichting medewerkers werkzaam zijn van verschillende nationaliteiten is het aan te bevelen om de weergave van het woord "ZWAVELZUUR" op te nemen in een taal die alle medewerkers van het bedrijf kunnen lezen.

luchtwassysteem bij een dierenverblijf. Volgens deze eisen is het niet toegestaan om spuiwater te lozen in een vuilwaterriool. Met een maatwerkvoorschrift kan van dit verbod worden afgeweken indien het belang van de bescherming van het milieu zich hier niet tegen verzet. Het afvoeren van spuiwater van de verschillende luchtwassystemen naar de bodem is op basis van het Activiteitenbesluit toegestaan. In paragraaf 8.1 wordt nader ingegaan op de afvoer van spuiwater.

Ook voor het opslaan van spuiwater zijn eisen opgenomen in het Activiteitenbesluit. Wanneer spuiwater uit een luchtwassysteem wordt opgeslagen in een bovengrondse tank (silo) is paragraaf 4.1.3 van toepassing (opslaan van stoffen in opslagtanks)⁶⁷. Voor andere vormen van opslag van spuiwater, zoals in een ondergrondse kelder, zijn in het Activiteitenbesluit geen specifieke voorschriften opgenomen. Wanneer spuiwater wordt opgeslagen in een voorziening voor het opslaan van drijfmest kan worden aangesloten bij de eisen voor het opslaan van drijfmest.

Verder gelden voor inrichtingen type B de algemene voorschriften uit hoofdstuk 2, voor inrichtingen type C gelden deze voorschriften alleen in relatie tot de activiteiten die in hoofdstuk 3 van het Activiteitenbesluit zijn genoemd. Met betrekking tot het opslaan van spuiwater gaat het hier om de bodemvoorschriften. Omdat de opslag van spuiwater niet is opgenomen in hoofdstuk 3 van het Activiteitenbesluit gelden deze bodemvoorschriften niet voor inrichtingen type C, tenzij sprake is van een inrichting waartoe ook een IPPC-installatie behoort (dan zijn de bodemvoorschriften wel van toepassing op de gehele inrichting).

In onderstaande paragrafen wordt nader ingegaan op de opslag van spuiwater. Bij de beschrijving is het enkelvoudige luchtwassysteem als uitgangspunt genomen. De informatie is ook bruikbaar voor de opslag van spuiwater (percolaat) uit gecombineerde luchtwassystemen. Dit is echter niet afzonderlijk beschreven. De reden daarvoor is dat in de gecombineerde luchtwassystemen gebruik wordt gemaakt van een combinatie van enkelvoudige luchtwassystemen. De informatie die is gegeven in de paragrafen voor de enkelvoudige luchtwassystemen kan gecombineerd worden toegepast voor de opslag van het spuiwater uit een gecombineerd luchtwassysteem. Welke spuistromen bij een specifiek gecombineerd luchtwassysteem vrijkomen is afhankelijk van de combinatie van wastechnieken dat in dit luchtwassysteem wordt toegepast.

6.3.1 Chemische luchtwassystemen

Waswater kan maar beperkt worden gerecirculeerd in een chemische luchtwasser. Een te hoge zoutconcentratie verstoort het chemisch proces door uitkristallisatie van het zout op ongewenste plaatsen. Daarom moet het waswater regelmatig worden ververs (spuien). Een grens die in ieder geval niet mag worden overschreden is de oplosbaarheid van het gevormde zout. De oplosbaarheid van het zout is bepalend voor de maximaal toelaatbare zoutconcentratie en het debiet van het spuiwater (zie ook hoofdstuk 7).

Bij het mengen van spuiwater uit een chemische luchtwasser met dierlijke mest komt het giftige gas diwaterstofsulfide (H_2S)⁶⁸ vrij. Het mengen van spuiwater van een chemische luchtwasser met dierlijke mest, of het gezamenlijk opslaan ervan, is daarom ook niet toegestaan. Het is daarom ook niet wenselijk dat de opslag van het spuiwater in open verbinding staat met het dierenverblijf. De blootstelling aan giftige gassen valt wat betreft mensen onder de regelgeving op het gebied van de arbeidsomstandigheden. Wat betreft dieren valt dit onder de Gezondheids- en welzijnswet voor dieren. Daarom zijn voor hiervoor geen eisen opgenomen in het Activiteitenbesluit.

Spuiwater van chemische luchtwassystemen wordt vaak opgeslagen in tanks. In enkele gevallen wordt het spuiwater opgeslagen in afgesloten kelders.

Het spuiwater uit een chemische luchtwasser bevat ammoniumzout (ammoniumsulfaat), een restant zwavelzuur en stofdeeltjes. Het ammoniumsulfaat in het spuiwater heeft een corrosieve werking. Doordat het spuiwater nog een restant zwavelzuur bevat, is de pH waarde van het water laag. Dit heeft tot gevolg dat het spuiwater ook een bijtende werking heeft. In verband met de externe veiligheid zijn daarom uitvoeringseisen gesteld aan de opslag van spuiwater in tanks of kelders.

67 Deze eisen zijn niet van toepassing op inrichtingen type C waardoor bij deze inrichtingen voor de opslag van spuiwater wel voorschriften in de vergunning moeten worden opgenomen.

68 Ook bekend onder de verouderde term zwavelwaterstof.

Wanneer een chemische wasser in een gecombineerd luchtwassysteem wordt toegepast dan moet de spuiwaterstroom die in de chemische wasser ontstaat, gescheiden van de andere spuiwaterstromen worden opgeslagen.

Voor de opslag van spuiwater uit een chemische luchtwasser in een bovengrondse tank zijn voorwaarden opgenomen in een paragraaf 4.1.3 van het Activiteitenbesluit. In dit besluit wordt het spuiwater van de chemische luchtwasser aangemerkt als bodembedreigende stof. Op basis van de gestelde voorwaarden moet de opslagtank boven een lekbak zijn geplaatst, behalve als de tank dubbelwandig met lekdetectie is uitgevoerd. Een dubbelwandige tank zonder goedgekeurde lekdetectie moet eveneens in een lekbak zijn geplaatst⁶⁹.

Geadviseerd wordt om bij vergunningplichtige bedrijven aan te sluiten bij de voorwaarden uit het Activiteitenbesluit. Het advies is om de volgende uitvoerings- en gebruikseisen op te nemen in het voorschriftenpakket bij de vergunning ten aanzien van de opslag van spuiwater:

- Het spuiwater van de chemische luchtwassers moet worden opgeslagen in een speciaal hiervoor bestemde vloeistofdichte opslagruimte;
- De wanden en vloer van de opslagruimte moeten bestand zijn tegen de invloed van het spuiwater. Het gaat hier om de wanden en vloer van bijvoorbeeld een opslagkelder of de wanden van een bovengrondse kunststofsilo. Binnen de inrichting moeten bewijzen aanwezig zijn dat de opslagkelder is behandeld met zuurbestendig materiaal of dat de kunststofsilo zuurbestendig is.
- De spuiwateropslag moet voldoende inhoud hebben en mag niet zijn voorzien van een overstort. Afvoer naar de mestkelder in de stal (die daarmee in open verbinding staat met de dieren) is niet toegestaan in verband met het gevaar van vrijkomen van diwaterstofsulfide (H_2S);
- Bij het vullen of legen van de opslagruimte mag geen verontreiniging van de bodem of het oppervlaktewater plaatsvinden;
- Bij het afvoeren van spuiwater mag de omgeving niet worden verontreinigd. Transport moet plaatsvinden in gesloten tankwagens.

Het afvoeren van spuiwater van een chemisch luchtwassysteem naar een vuilwaterriool kan niet worden toegestaan. Reden hiervoor is de eigenschappen van dit spuiwater waardoor de verwerking van dit spuiwater in een rioolwaterzuivering niet mogelijk is.

6.3.2 Overige luchtwassystemen

Ook bij de andere luchtwassystemen, zoals het biologisch luchtwassysteem en de waterwasser, kan het waswater niet oneindig worden gerecirculeerd. In het water hopen de te verwijderen stoffen zich op waardoor op gezette tijden spuien van het waswater naar een opslag nodig is. Bij een biologisch luchtwassysteem is het bijvoorbeeld belangrijk dat het waswater niet teveel ammonium, nitriet en nitraat bevat. Bij te hoge concentraties van deze stoffen vindt minder verwijdering van de ammoniak uit de stallucht plaats, waardoor het rendement van het biologisch luchtwassysteem wordt verlaagd.

Bij een biofilter is het belangrijk dat de afbraakproducten (nitraat, nitriet en zuur⁷⁰) zich niet ophopen in het filtermateriaal. De zure afbraakproducten zullen het filtermateriaal aantasten. Het filtermateriaal moet dan worden vervangen. Op een biofilter moet om deze reden periodiek een hoeveelheid water worden gebracht, waarmee de afbraakproducten worden weggespoeld en aldus uit het systeem worden afgevoerd. Dit afvalwater wordt percolaat genoemd.

Vanuit de spuiwateropslagen van overige luchtwassystemen of opslagen van percolaat kunnen geen giftige gassen ontstaan. In verband met externe veiligheid worden aan deze opslagen geen bijzondere uitvoeringseisen gesteld. De opslagvoorziening moet vanzelfsprekend bestand zijn tegen de invloed van spuiwater (het opgeslagen product moet worden vastgehouden in de opslagvoorziening). In vergelijking met spuiwater van chemische luchtwassystemen zijn de eisen hiervoor minder vergaand omdat het spuiwater van de overige luchtwassystemen geen corrosieve werking heeft. Het spuiwater van de andere luchtwassystemen is geen bodembedreigende stof. Bovengrondse tanks voor de opslag van spuiwater van een ander luchtwassystemen hoeven daarom niet in een lekbak te staan.

69 In het voorstel voor het Besluit activiteiten leefomgeving, een ministeriële regeling bij de naar verwachting op 1 januari 2021 in te voeren Omgevingswet, worden voor de opslag van spuiwater van chemische luchtwasser minder strenge regels opgenomen dan in het Activiteitenbesluit. Dit spuiwater wordt dan niet meer aangemerkt als gevaarlijke stof (bodembedreigende stof).

70 De omzetting van ammoniak in nitriet vindt in stappen plaats. Wanneer in dit proces ook zuurstof beschikbaar is, wordt in dit omzettingsproces ook salpeterzuur en salpeterigzuur gevormd.

Om alle opties voor de afzet van het spuiwater open te houden wordt wel aanbevolen om dit water af te voeren naar een aparte opslagvoorziening, bijvoorbeeld een kelder of een silo⁷¹. Aan deze opslagvoorziening hoeven geen bijzondere eisen te worden gesteld, hiervoor kan aansluiting worden gezocht bij de te stellen voorwaarden aan de opslag van drijfmest.

6.4 Behandeling waswater / spuiwater

Een nadeel van luchtwassystemen is het ontstaan van afvalwater, het spuiwater. Vooral bij biologische systemen gaat het om relatief grote hoeveelheden spuiwater. In de sector wordt gezocht naar oplossingen voor het verminderen van de hoeveelheid spuiwater dat van de inrichting moet worden afgevoerd. Dit zijn enerzijds maatregelen om het spuiwater na het spuien buiten de luchtwasser verder te behandelen. In deze paragraaf zijn enkele van deze behandeltechnieken beschreven. Anderzijds kan het ook gaan om een specifieke maatregel in de luchtwasser zelf. Een voorbeeld is een biologisch luchtwassysteem dat is opgebouwd uit een watergordijn en gevolgd wordt door een biologische wasser. In dit voorbeeld wordt het spuiwater uit de biologische wasser gespuid in de wateropvangbak van het watergordijn om aldaar te worden ingezet als waswater. Hierdoor treedt verdamping van water op waardoor de uiteindelijke hoeveelheid spuiwater uit de gehele luchtwasser wordt gereduceerd. In paragraaf 5.3.3 is hier verder op ingegaan. In de systeembeschrijving van de betreffende luchtwassystemen is aangegeven of het mogelijk is om het spuiwater uit de ene reinigingsfase in te zetten in een andere reinigingsfase in hetzelfde luchtwassysteem. Deze maatregelen zijn niet in deze paragraaf behandeld.

In deze paragraaf wordt ingegaan op behandeltechnieken voor het spuiwater uit de luchtwasser. Het plaatsen van deze techniek buiten de luchtwasser is hierbij als uitgangspunt genomen. Desalniettemin kan de betreffende techniek in principe ook zijn geïntegreerd in de luchtwasser. In dat geval is de betreffende techniek een integraal onderdeel van het specifieke luchtwassysteem.

Een oplossingsrichting is het spuiwater zodanig te behandelen of te scheiden zodat relatief schoon water ontstaat. Dit relatief schone water wil de sector graag weer inzetten als 'vers' waswater, ter vervanging van bijvoorbeeld leidingwater, in de luchtwasser. Het terugvoeren van het gezuiverde spuiwater naar de luchtwasser is recirculatie. Bij de beschreven behandeltechnieken wordt aangegeven of recirculatie wel of niet mogelijk is. Voorafgaand aan de beschreven behandeltechnieken is ingegaan op de te stellen kwaliteitseisen aan het water dat als waswater wordt aangevoerd naar de luchtwasser. Tot slot is deze paragraaf voorzien van een samenvatting van de op dit moment beschikbare mogelijkheden.

In deze paragraaf worden diverse behandeltechnieken beschreven. Zowel technieken die bij bepaalde luchtwassystemen toepasbaar zijn als niet toepasbaar zijn. Dit betekent niet dat de technieken die niet zijn beschreven zonder meer toepasbaar zijn. Van elke potentiële techniek dient de toepasbaarheid en het effect op het milieu te worden beoordeeld⁷². Bij de beschrijving in deze paragraaf is alleen ingegaan op de behandeltechnieken die op dit moment beschikbaar zijn en tevens zijn getoetst. Bij deze toetsing moet zijn getoetst aan deze twee voorwaarden:

- a. Het behandelproces mag de werking van de luchtwasser (bijvoorbeeld met de terugvoer van het gezuiverde water) niet verstoren, het verwijderingsrendement van de luchtwasser mag niet worden verlaagd.
- b. Bij het zuiveren van het spuiwater mogen geen schadelijke neven- of eindproducten ontstaan, ongewenste neveneffecten voor het milieu mogen niet optreden.

6.4.1 Kwaliteitseisen 'vers' waswater

Wanneer uit een luchtwasser vervuild waswater wordt gespuid moet de hoeveelheid waswater weer worden aangevuld met schoon water. Dit wordt ook de aanvoer van 'vers' waswater genoemd. Doordat dit water schoon is kan dit water weer vervuilingcomponenten opnemen die uit de lucht worden gewassen (zie hoofdstuk 3 en bijlage 7 voor een verdere beschrijving van dit proces).

Wettelijk zijn geen eisen aan de kwaliteit van het waswater in luchtwassystemen vastgelegd. Uit de onderzoeken die bij luchtwassers hebben plaatsgevonden is wel afleidbaar dat in deze luchtwassers

71 Afvoer van het spuiwater van de overige luchtwassystemen naar het vuilwaterriool is mogelijk wanneer het belang van de bescherming van het milieu zich hier niet tegen verzet. Dit kan het beste per geval worden afgestemd met de waterkwaliteitsbeheerder.

72 Verzoeken voor het beoordelen van behandeltechnieken kunnen worden voorgelegd aan het secretariaat van de Rav bij RVO. Via rav@rvo.nl kunnen deze verzoeken worden ingediend.

waswater is gebruikt dat van drinkwaterkwaliteit is geweest. Meestal afkomstig van het openbaar leidingwaternet, soms uit een bedrijfseigen gecontroleerde bron.

Wanneer drinkwater⁷³ (ook bekend als leidingwater) als 'vers' waswater wordt gebruikt in luchtwassers is met zekerheid aan te geven dat de kwaliteit van het gebruikte waswater geen negatieve invloed heeft op de werking van de luchtwasser. Maar hoe zit dit met het gebruik van 'vers' waswater dat van andere herkomst is? Water van andere herkomst is bijvoorbeeld bronwater, oppervlaktewater, hemelwater of het 'schone' (soms loosbare) water uit een zuiveringstechniek⁷⁴. Bij het gebruik van ander water dan leidingwater moet zorg worden gedragen dat dit water vanwege eventuele aanwezige verbindingen geen problemen oplevert met de correcte werking van het luchtwassysteem. Het gebruik van ander water mag niet tot het gevolg hebben dat de luchtwasser niet zijn verwijderingsrendement haalt. Het is de gezamenlijke verantwoordelijkheid van de leverancier van het systeem die het ontwerp maakt en de gebruiker om hier zorg voor te dragen.

6.4.2 Verwijderen van vuil uit het waswater

Om verstoppingen in de waswaterpomp, sproeileiding en sproeikoppen te voorkomen kan het vuil uit het waswater worden gehaald. Het rondpompen van het waswater wordt dan niet verstoord door vervuild waswater.

Bij de verwijdering van vuil worden zwevende delen (gesuspendeerd materiaal) uit het waswater verwijderd. Na het verwijderen van vuil wordt het waswater teruggeleid naar de wasser. Het betreft de normale (re)circulatie van het waswater. Dit past binnen de systeembeschrijvingen en is toegestaan.

Voor het verwijderen van vuil uit het waswater bestaan verschillende mogelijkheden. Bijvoorbeeld met een (zelfreinigend) vuilfilter. Dit filter wordt geplaatst in de aanzuigleiding van de circulatiepomp en heeft een maaswijdte die niet groter is dan de openingen in de sproeiers/sproeikoppen.

Een andere mogelijkheid is om gebruik te maken van een grote waswateropvangbak met verschillende tussenschotten. In deze bak stroomt het waswater afwisselend over een tussenschot heen of onder een tussenschot door. Doordat delen van het waswater in deze bak in rust zijn, krijgt het vuil de tijd om te bezinken naar de bodem van de bak. Dit vuil wordt vervolgens regelmatig uit de bak verwijderd. Het nadeel van deze optie is dat een grote waswateropvangbak nodig is. Wanneer in de waswateropvangbak een filterpakket wordt geplaatst kan de waswateropvangbak kleiner zijn. Dit filterpakket is volledig ondergedompeld in het waswater. Door het waswater door het filter te leiden wordt het vuil uit het waswater afgescheiden.

Het gaat hierbij om het verwijderen van vuil uit het waswatercircuit. Het waswater uit het filterpakket wordt opgevangen in de opvangbak onder het filterpakket of direct doorgeleid naar een externe waswateropvangbak. Deze externe waswateropvangbak komt dan in de plaats van de opvangbak in de luchtwasser. In de waswateropvangbak vindt het verwijderen van vuil plaats en vervolgens wordt het schone water uit de bak opgepompt om weer te worden ingezet als waswater. Wanneer bij een luchtwassysteem een specifieke waswateropvangbak aanwezig behoort te zijn, is deze bak onderdeel van de systeembeschrijving. In de systeembeschrijving zijn dan de specifieke uitvoerings- en gebruikskenmerken van deze waswateropvangbak beschreven.

Om het verwijderen van vuil uit het waswater te verbeteren kan een toevoegmiddel aan dit water worden toegevoegd. Een vlokmiddel wordt bijvoorbeeld gebruikt om (fijn) stof beter te laten bezinken. Dit proces kan plaatsvinden in een speciale bak waarin het waswater van stof of ander gesuspendeerd materiaal wordt ontdaan. In deze situatie geldt voor een goed reinigingseffect een eis voor de minimale verblijftijd van het waswater in deze reinigingsbak. Ook zal regelmatig het bezonken materiaal uit de bak moeten worden verwijderd. Het gaat hier om een bak die onderdeel is van het specifieke luchtwassysteem. Deze bak behoort onderdeel te zijn van de systeembeschrijving van het

73 In bijlage A bij hoofdstuk 3 van het Drinkwaterbesluit zijn de kwaliteitseisen voor drinkwater opgenomen. Deze eisen zijn onder meer onderverdeeld in microbiologische en chemische parameters. Eén van de chemische parameters is het geleidingsvermogen, deze mag maximaal 125 mS/m zijn bij 20 °C (125 mS/m is gelijk aan 1,25 mS/cm).

74 Bijvoorbeeld het water uit een installatie voor omgekeerde osmose (RO) waarin spuiwater van een biologische luchtwasser of de dunne mestfractie is behandeld. Bij het gebruik van water uit de RO moet worden opgepast dat de bacteriën niet dood gaan. Dit demi-water is "dood" water, bacteriën kunnen daar niet in leven maar worden opgeblazen. Dus het mag nooit zo zijn dat alleen water uit de RO wordt gebruikt. Het water uit de RO moet altijd samen met 'gewoon' water worden gebruikt of vooraf zijn belucht om bacterieel leven erin mogelijk te maken.

betreffende luchtwassysteem. In de systeembeschrijving zijn dan de specifieke eisen omtrent uitvoering en gebruik (verblijftijd, reiniging) opgenomen.

In de praktijk komt het voor dat, naast het genoemde vlokmiddel, andere additieven aan het waswater worden toegevoegd. In paragraaf 6.4.5 is dit verder behandeld.

6.4.3 Denitrificatiebassin

Een biologisch luchtwassysteem of de biologische wasser in een gecombineerde luchtwassysteem kan in principe worden voorzien van een denitrificatiebassin voor de behandeling van het spuiwater⁷⁵. Na behandeling wordt het water dan weer teruggedleid naar de wasser⁷⁶. Dit is echter binnen de huidige systeembeschrijvingen van luchtwassystemen niet toegestaan. Een van de redenen hiervoor is dat wanneer het microbiologisch omzettingsproces in de waterzuivering niet goed verloopt, naast N₂ het sterke broeikasgas lachgas (N₂O) kan vrijkomen. Uit onderzoek aan een aantal denitrificatiesystemen, zoals die in werking zijn bij een aantal biologische luchtwassystemen bij dierenverblijven, blijkt dat een groot deel van de afgevangen ammoniak op deze wijze wordt omgezet in lachgas⁷⁷, wat als een ongewenste situatie wordt beschouwd. Dergelijke systemen kunnen alleen toegepast worden wanneer de productie van lachgas kan worden gecontroleerd door betere procesmonitoring en procesregeling.

De denitrificatie-unit moet niet worden verward met een nitrificatie-unit. In een biologisch luchtwassysteem vindt altijd nitrificatie plaats. Daarnaast is het mogelijk dat een biologisch luchtwassysteem is voorzien van aparte reactoren buiten de luchtwasser waarin een deel van het nitrificatieproces plaatsvindt. Dit kunnen bijvoorbeeld een opvangbak of stalen tanks zijn die parallel of in serie zijn geschakeld. Het gaat dan om een specifieke uitvoering dat onderdeel is van het betreffende luchtwassysteem. Dit is dan opgenomen in de betreffende systeembeschrijving.

In rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) wordt ook gewerkt met denitrificatie. Om dit proces te beheersen en de vorming van lachgas te voorkomen zijn voor de RWZI's optimale procesparameters vastgesteld die geregeld en gemonitord worden⁷⁸. Het controleren van de gewenste procesomstandigheden is echter dusdanig complex dat dit op dit moment niet haalbaar wordt geacht bij de luchtwassystemen die binnen de veehouderij worden toegepast. Tot op heden is geen luchtwassysteem met denitrificatie binnen de veehouderij ontwikkeld wat er in is geslaagd om de productie van lachgas te reguleren en te minimaliseren.

Op basis van de beschikbare kennis is het daarom op dit moment niet mogelijk om een pakket van algemene randvoorwaarden voor de toepassing van denitrificatie te beschrijven waarbij succesvolle denitrificatie mogelijk is zonder het risico van hoge lachgasproductie⁷⁹.

75 Bij dit behandelproces wordt het spuiwater van de luchtwasser opgevangen in een denitrificatiebassin en wordt aan dit water een koolstofbron (meestal melasse) toegevoegd. De bedoeling is dat het nitraat en nitriet in het spuiwater onder zuurstofloze condities door bacteriën worden omgezet in stikstofgas (N₂). De benodigde stoffen (zoals suikers) voor de groei van de bacteriën zijn afkomstig uit de koolstofbron.

76 Wanneer het water na de behandeling in het denitrificatiebassin niet wordt teruggedleid naar de luchtwasser maakt de waterzuivering geen deel uit van het luchtwassysteem. De waterzuivering dient in het kader van de omgevingsvergunning dan als apart systeem te worden beoordeeld (bijvoorbeeld een toetsing van de emissies uit de waterzuivering aan afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit (lucht en geur)). In deze situatie moet de aanvrager/melder extra gegevens overleggen. Hierbij kan worden gedacht aan een procesbeschrijving van de denitrificatie, gegevens over de mogelijke emissies, de effecten naar het milieu en de borging van een correcte werking van het proces.

77 Dit blijkt onder andere uit de volgende onderzoeken:

- Melse, R.W.; Mosquera Losada, J. (2014). Nitrous oxide (N₂O) emissions from biotrickling filters used for ammonia removal at livestock facilities. *Water Science and Technology* 69 (5). - p. 994 - 1003.
- Melse, R. W.; Van Hattum, T. G.; Huis in 't Veld, J. W. H.; Gerrits, F. A. (2012) Metingen aan twee luchtwassystemen in een vleeskuikenstal met conditionering van ingaande ventilatielucht. Rapport 503. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Melse, R.W.; J.M.G. Hol, G.M. Nijeboer (2012). Metingen aan een experimentele biologische luchtwasser met denitrificatie bij een vleesvarkensstal. Rapport 554. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- Mosquera, J.; J.M.G. Hol; J.P.M. Ploegaert; T. van Hattum; E. Lovink; N.W.M. Ogink (2012). Emissies uit een vleeskuikenstal met geconditioneerd luchtinlaat, biologische wasser en denitrificatie-unit. Meetprogramma Integraal Duurzame Stallen. Rapport 611. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.

78 Zie het rapport 'Emissie van broeikasgassen van RWZI's' van STOWA, rapport 2010-08.

79 In een beroepszaak tegen een verleende vergunning met het toepassen van denitrificatie met recirculatie van het gezuiverde water heeft de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State de vergunning in

Het voorgaande is de reden waarom het plaatsen van een denitrificatie-unit achter de spuiroom van een biologisch luchtwassysteem, én de terugvoer van het gezuiverde water in het luchtwassysteem (recirculatie), wordt aangemerkt als een wezenlijk ander biologisch luchtwassysteem dan de al in Nederland toegelaten biologische luchtwassystemen. Een dergelijk geïntegreerd systeem (dus de combinatie van het biologisch luchtwassysteem met de denitrificatie) dient als zodanig eerst te worden getoetst alvorens dit systeem kan worden opgenomen in bijlage 1 bij de Rav (zie paragraaf 2.3) en in de praktijk mag worden toegepast.

6.4.4 Omgekeerde osmose

Een andere mogelijkheid voor de behandeling van het spuiwater uit een biologisch luchtwassysteem, of de biologische wasser uit een gecombineerd luchtwassysteem, is omgekeerde osmose. In een installatie voor omgekeerde osmose wordt een vloeistof onder hoge druk door een speciaal filter (een membraan) gedrukt. Het stikstofhoudende spuiwater wordt hierbij gescheiden in 'schoon' water en een concentraat met de stikstofverbindingen. Het 'schoon' water wordt teruggevoerd naar de luchtwasser en het concentraat (geconcentreerd spuiwater) wordt afgevoerd. In welke mate de hoeveelheid spuiwater kan worden verminderd is mede afhankelijk van de concentraties in het spuiwater uit de luchtwasser.

Voor de controle van het zuiveringsproces op basis van omgekeerde osmose dient gebruik te worden gemaakt van extra metingen van de geleidbaarheid. Naast de geleidbaarheid van het spuiwater uit de luchtwasser (het ingaande water voor de omgekeerde osmose) wordt dan ook de geleidbaarheid van het concentraat en van het 'schone' water uit de omgekeerde osmose installatie gemeten. De registratie van al deze waarden dient deel uit te maken van de verplichte elektronische monitoring bij de luchtwasinstallatie.

Het 'schone' water mag worden teruggevoerd naar de luchtwasser. Bij deze vorm van waterzuivering is recirculatie geen probleem omdat het 'schone' water uit de omgekeerde osmose installatie wel voldoet aan de kwaliteitseisen van 'vers' waswater⁸⁰. Het gezuiverde water kan ook afkomstig zijn uit een installatie waarin dunne mestfractie wordt behandeld. Dit demi-water is "dood" water, bacteriën kunnen daar niet in leven maar worden opgeblazen (zie paragraaf 6.4.1).

Met betrekking tot de beoordeling van de zuiveringstechniek omgekeerde osmose worden de volgende aandachtspunten gegeven:

- * de techniek moet duidelijk zijn beschreven (procesbeschrijving, onderhoud installatie (reiniging), controleerbaarheid werking, meet- en registratiesysteem etc.);
- * het concentraat uit de omgekeerde osmose-installatie is geconcentreerd spuiwater, voor de opslag van het concentraat geldende dezelfde eisen als voor de opslag van het spuiwater;
- * voor het reinigen van een omgekeerde osmose-installatie zijn hulpstoffen nodig voor het reinigen van de filters (zuur en loog), aan de opslag van deze stoffen worden eisen gesteld in het kader van de bescherming van milieu (zie ook eisen opslag zwavelzuur);
- * uit de praktijk van het toepassen van een omgekeerde osmose installatie bij mestverwerking volgt dat een maandelijks reiniging van de filters nodig is en dat jaarlijks de filters uit de installatie moeten worden gehaald en specifiek moeten worden gereinigd (specialistisch werk).

Deze informatie dient ook te worden meegenomen bij het opstellen van de melding op basis van het Activiteitenbesluit of de aanvraag voor de omgevingsvergunning.

stand gelaten (uitspraak van 26 februari 2014, zaaknummer 201304863/1/A1). In hetgeen appelland heeft aangevoerd ziet de afdeling geen aanleiding voor het oordeel dat bij het bepalen van de geuremissiefactor niet mocht worden uitgegaan van een luchtwassysteem zonder denitrificatie-unit. Voor zover appelland aanvoert dat het college de omgevingsvergunning niet kon verlenen omdat bij het terugleiden van het gezuiverde spuiwater als waswater in de luchtwasser het risico bestaat dat het verwijderingsrendement wordt verstoord als onvoldoende denitrificatie heeft plaatsgevonden, dan wel zouten zouden ophopen op gewenste plaatsen in het systeem, overweegt de Afdeling dat aan de vergunning voorschriften zijn verbonden die betrekking hebben op de goede werking van het luchtwassysteem en de denitrificatie-unit. Deze uitspraak vormt geen bestendige jurisprudentie. Het gaat om één uitspraak waarbij de onjuistheid van de geurberekening in het beroep is aangevoerd. Het is niet uit te sluiten dat op basis van andere beroepsgronden en andere uitspraak zou zijn verkregen.

80 Dat omgekeerde osmose met terugvoer van het gezuiverde water naar de luchtwasser is toegestaan is niet beschreven in elke afzonderlijke systeembeschrijving van een biologisch luchtwassysteem of van een gecombineerd luchtwassysteem met een biologische wasser. Het is in dit informatiedocument als algemeen toepasbare behandeltechniek beschreven (zie de uitleg in paragraaf 1.3).

6.4.5 Toevoegen van additieven

Met het toevoegen van additieven is het toevoegen van middelen aan het waswater in de breedste zin bedoeld. Deze middelen hebben invloed op de omzettingsprocessen die in het waswater plaatsvinden.

Bij chemische luchtwassers is het verplicht om door het toevoegen van zwavelzuur de zuurgraad van het waswater te verlagen. In de gebruikseisen op de systeembeschrijvingen van deze luchtwassystemen is vastgelegd dat het waswater moet worden aangezuurd met zwavelzuur. Naast zwavelzuur zijn geen andere additieven (zuren) toegestaan.

Door het gebruik van additieven kunnen omzettingsprocessen plaatsvinden in het waswater die de werking van de luchtwasser negatief beïnvloeden of ongewenste bijeffecten hebben. Bij deze omzettingsprocessen bestaat een kans dat deze een negatief effect hebben op het rendement van de luchtwasser en dat een vorm van afwenteling optreedt (het ontstaan van andere emissies die schadelijk zijn voor het milieu).

In paragraaf 6.4.2 is het toevoegen van een vlokmiddel beschreven om het vuil beter uit het waswater te kunnen halen. Het gaat hier enkel om het filteren van vervuild water, het uit het waswater halen van verontreiniging als stof en andere kleine deeltjes om verstopping in de pomp, sproeileiding en sproeikoppen te voorkomen. De toevoeging van het vlokmiddel hoort onderdeel te zijn van het specifieke luchtwassysteem. Dat betekent dat dit in de systeembeschrijving van het specifieke luchtwassysteem moet zijn opgenomen.

Ook bij biologische luchtwassers kan een additief aan het waswater worden toegevoegd. Dit wordt gedaan om de zuurgraad te reguleren wanneer deze buiten de vereiste bandbreedte komt (de zuurgraad van het waswater in de biologische luchtwasser is minimaal gelijk aan $\text{pH} = 6,5$ en mag niet meer zijn dan $\text{pH} = 7,5$). Een zuur (zwavelzuur) wordt toegevoegd om de zuurgraad te verlagen, bij een te lage zuurgraad wordt een base (bicarbonaat / natronloog) toegevoegd. Het toevoegen van de genoemde producten is toegestaan bij alle biologische luchtwassystemen en biologische wassers in gecombineerde luchtwassystemen.

Het verhogen of verlagen van de zuurgraad van het waswater wordt gedaan voor het verkrijgen van de vereiste werking van de luchtwasser. Het gaat niet over het toevoegen van een additief ten behoeve van het reinigen of zuiveren van het waswater.

In paragraaf 7.1.2 is verder ingegaan op de zuurgraad van het waswater. Het neutraliseren van de zuurgraad van het waswater bij biologische luchtwassers is beschreven in paragraaf 7.1.2.1.

Het toevoegen van een ander additief dan hiervoor is genoemd, is alleen toegestaan wanneer het in de systeembeschrijving is opgenomen. In dat geval is het een onderdeel van het beschreven specifieke luchtwassysteem.

6.4.6 Samenvatting

Op basis van de systeembeschrijvingen van luchtwassystemen in combinatie met het Activiteitenbesluit, met bijbehorende Activiteitenregeling, en dit technisch informatiedocument is de uitleg met betrekking tot was- of spuiwaterzuivering dat:

- a. het recirculeren van het waswater uit de waswateropvangbak naar de luchtwasser, zonder zuivering van het waswater, is toegestaan;
- b. een waswateropvang met een filter voor het verwijderen van stof en andere kleine deeltje uit het waswater, bijvoorbeeld om verstopping van de sproeiers te voorkomen, is toegestaan;
- c. een behandeling van het spuiwater uit de biologische luchtwasser op basis van omgekeerde osmose is toegestaan;
- d. een waswateropvang bij een biologische luchtwasser met denitrificatie van het waswater niet is toegestaan, tenzij dit expliciet is opgenomen in de tekst van de systeembeschrijving;
- e. een spuiwateropvang bij een biologische luchtwasser met denitrificatie van het spuiwater en terugvoer van gezuiverde water naar de luchtwasser niet is toegestaan, tenzij dit expliciet is opgenomen in de tekst van de stalbeschrijving;
- f. een spuiwateropvang bij een biologische luchtwasser met denitrificatie van het spuiwater zonder terugvoer van gezuiverde water naar de luchtwasser onder voorwaarden wel is toegestaan.

De algemene beschrijving in dit informatiedocument gaat in op enkele vormen van waterzuivering. Deze beschrijving van vormen is niet volledig. Ook kunnen na het verschijnen van het informatiedocument nieuwe technieken beschikbaar komen. De basis is dat technieken die niet zijn beschreven in het informatiedocument niet zijn toegestaan tenzij deze techniek onderdeel is van de systeembeschrijving van een specifiek luchtwassysteem. Wanneer de betreffende techniek onderdeel is van de systeembeschrijving mag deze techniek bij dat luchtwassysteem worden toegepast. De voorwaarden voor uitvoering en gebruik van deze techniek zijn in de betreffende systeembeschrijving opgenomen. Deze techniek mag echter niet bij een ander luchtwassysteem worden toegepast.

7. Gebruik luchtwassystemen

Voor luchtwassystemen gelden een aantal gebruikseisen. Veel van deze eisen gelden voor ieder luchtwassysteem. Daarnaast gelden voor een aantal wastechnieken specifieke gebruikseisen. In de volgende paragrafen zijn deze behandeld. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen de procesvoering (paragraaf 7.1), het meet- en registratiesysteem (paragraaf 7.2) en het onderhoud (de gedragsvoorschriften) (paragraaf 7.3).

Het is primair de verantwoordelijkheid van de gebruiker (inrichtinghouder) dat de gebruikseisen worden nagekomen. Wanneer een geregistreerde waarden buiten de bandbreedte van het betreffende kengetal ligt, moet door de gebruiker / leverancier acties worden ondernomen. De bandbreedte van het betreffende kengetal is opgenomen in de systeembeschrijving of de opleveringsverklaring (zie bijlage 6 voor een model opleveringsverklaring).

In dit hoofdstuk is geen onderscheid gemaakt tussen de soorten luchtwassystemen. In elke paragraaf zijn alle relevante onderdelen aangegeven. Indien sprake is van een onderdeel dat niet relevant is voor alle soorten luchtwassystemen dan is dit bij het betreffende onderdeel aangegeven.

Ten behoeve van de beoordeling van het gebruik van luchtwassystemen zijn in de onderstaande paragrafen checkpunten opgenomen. Het gaat hier om de checkpunten op basis van de gebruikseisen, deze zijn ook terug te vinden in de checklist gebruik luchtwassysteem bij dit document (bijlage 5) of in de systeembeschrijvingen van de luchtwassystemen. Met behulp van deze punten is vast te stellen of het luchtwassysteem correct is/wordt gebruikt. De specifieke eisen waaraan in het betreffende geval moet worden voldaan zijn terug te vinden in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem. Voor de specifieke niet systeemafhankelijke eisen verwijst de systeembeschrijving naar het Activiteitenbesluit. De specifieke niet systeemafhankelijke gebruikseisen zijn opgenomen in de checklist gebruik luchtwassysteem (zie bijlage 5).

Wanneer bij de checkpunten onderscheid is gemaakt naar het soort luchtwassysteem is dit gebeurd voor de chemische en de biologische luchtwassystemen. Wat voor het specifieke gecombineerd luchtwassysteem van toepassing is wordt bepaald door de opbouw van dit wassysteem. Op basis van de systeembeschrijving is dit te traceren.

7.1 Procesvoering

Voor de controle op het wasproces in de luchtwasser moet van een aantal parameters de geregistreerde waarde worden vergeleken met de bandbreedte voor het betreffende kengetal. In deze paragraaf is ingegaan op enkele van deze parameters. Voor een beschrijving van het wasproces in luchtwassystemen wordt hier verwezen naar hoofdstuk 3 en bijlage 7. Meer informatie hierover is ook terug te vinden in het rapport 'Elektronische monitoring van luchtwassers op veehouderijbedrijven'⁸¹.

7.1.1 Waswaterdebiet

Het waswaterdebiet geeft iets aan over de bevochtiging van het filterpakket of de circulatie van het waswater in de natte omgeving. Voor een goede werking van het luchtwassysteem moet een bepaalde hoeveelheid waswater over het filterpakket / de filterwand worden verdeeld. Bij het ene luchtwassysteem is dit een continu proces en bij het andere luchtwassysteem vindt de bevochtiging periodiek plaats (zie paragraaf 9.5.1). Het waswaterdebiet bepaalt mede de hoeveelheid schadelijke stoffen die uit de lucht kunnen worden gehaald. Stof wordt bijvoorbeeld door middel van het wassen uit de lucht verwijderd.

In de opleveringsverklaring, die bij elke luchtwasser aanwezig moet zijn, moet een waarde voor het waswaterdebiet zijn opgenomen. Deze waarde moet zijn afgestemd op de specifieke praktijksituatie waarin deze luchtwasser is geplaatst. Wanneer het debiet lager wordt dan het ingestelde debiet moet de laagdebietalarmering in werking treden. In paragraaf 5.3.1 is het doel en de werking van de laagdebietalarmering toegelicht.

In de systeembeschrijving is geen specifieke waarde (meer) voor het waswaterdebiet opgenomen. Vanwege de signaalfunctie van de laagdebietalarmering (zie paragraaf 5.3.1) is het niet nodig om hiervoor een 'harde' waarde vast te leggen in de beschrijving. Een indicatie voor de specifieke praktijksituatie is voldoende en die waarde maakt onderdeel uit van de opleveringsverklaring. Optioneel kan wel voor het meten en registreren van het waswaterdebiet worden gekozen.

7.1.2 Zuurgraad waswater

De waarde van de zuurgraad (pH) is bepalend voor een adequate werking van zowel het biologisch als het chemisch luchtwassysteem. Voor elk luchtwassysteem geldt dat de zuurgraad van het waswater niet te hoog, maar na verversing van het waswater ook niet te laag mag zijn⁸².

In de stalbeschrijving van elk luchtwassysteem staat wat het bereik is van de zuurgraad van het waswater. Dit is een voorwaarde (gebruikseis) waaraan elke luchtwasser van het betreffende systeem moet voldoen. Het voldoen aan deze eis is nodig om een goede werking van de luchtwasser te kunnen waarborgen.

De zuurgraad is bij chemische luchtwassers (of een chemische wasser in een gecombineerde luchtwasser) vastgelegd in de vorm van een maximale waarde. De zuurgraad is voor deze wassers een wasser specifieke parameter.

Voor de biologische luchtwasser (of een biologische wasser in een gecombineerde luchtwasser) gaat het om een combinatie van een minimale en maximale waarde. Het gaat hier om het bereik van de zuurgraad van het waswater waarbinnen is vastgesteld dat de luchtwasser goed kan werken. De zuurgraad is voor deze wassers niet systeemafhankelijk. Dit heeft te maken met het microbiologisch proces dat in deze wassystemen plaatsvindt. Het gaat hier om de nitrificatieprocessen. Het pH-optimum voor nitrificerende bacteriën ligt tussen de 6,5 en 7,5.

Bij een chemische luchtwasser moet het waswater voldoende 'zuur' zijn om voldoende ammoniak om te kunnen zetten in ammoniumsulfaat. Het ammoniumsulfaat is opgelost in het waswater, de aldus gebonden ammoniak verdwijnt niet meer met de ventilatielucht uit het dierenverblijf. Wanneer het waswater een te hoge zuurgraad heeft kan de ammoniakverwijdering sterk dalen.

Bij een biologische luchtwasser mag het waswater niet te zuur of te basisch zijn omdat de bacteriën, die de ammoniak omzetten in nitriet en nitraat, anders niet goed hun werk kunnen doen. Bij het omzetten van ammoniak wordt het waswater zuurder (door de vorming van HNO_3 en HNO_2). Wanneer deze afbraakproducten niet voldoende worden afgevoerd kan de biologische activiteit worden geremd en daalt de zuurgraad. Een te lage zuurgraad kan resulteren in ongewenste bijproducten zoals lachgas (N_2O) en/of stikstofmonoxide (NO).

Voor biologische luchtwassers geldt dat een te hoge pH kan resulteren in onvoldoende ammoniakverwijdering. Een hoge zuurgraad wijst er op dat in het geheel geen biologische activiteit meer plaatsvindt en dat de zuurgraad stijgt als gevolg van het invangen van ammoniak (ammoniak is een base).

Biologische luchtwassystemen

Zuurgraad waswater

De zuurgraad van het waswater mag niet lager zijn dan pH = 6,5 en mag niet meer zijn dan pH = 7,5.

Chemische luchtwassystemen

Zuurgraad waswater

De zuurgraad van het waswater mag niet meer zijn dan pH = <waarde>.

Biofilter

Zuurgraad percolaat

De zuurgraad van het percolaat mag niet lager zijn dan pH = 5,0.

De actuele zuurgraad van het waswater is af te lezen van de display van de installatie. Deze parameter moet continu worden gemeten en ieder uur moet de waarde van deze parameter worden geregistreerd. Wanneer voor de verschillende wassystemen in een gecombineerd luchtwassysteem verschillende eisen voor de zuurgraad van toepassing zijn (zie systeembeschrijving), moet de zuurgraad van de verschillende wassystemen worden gemeten en geregistreerd.

Bij een centrale recirculatietank voor meerdere luchtwassers kan de zuurgraad van het waswater op een centrale plaats worden gemeten. Dit moet dan in de leiding waarmee het waswater vanuit deze recirculatietank naar de luchtwassers wordt gepompt. Wanneer met één meting kan worden geborgd dat het waswater bij alle luchtwassers voldoende zuur is, is het niet nodig om voor elke luchtwasser een afzonderlijke meting van de zuurgraad toe te passen.

82 Bij een lage zuurgraad is het waswater zuur en bij een hoge zuurgraad is het waswater basisch.

De zuurgraad van het waswater moet altijd aan de gestelde voorwaarde voldoen. Het is niet toegestaan om hiervan af te wijken. Een voorstel uit de praktijk is om bij chemische luchtwassystemen (of gecombineerde luchtwassystemen met een chemische wasser) de zuurgraad vlak voor het spuien te neutraliseren, dat wil zeggen op te laten lopen naar de neutrale waarde (pH = 7,0). Dit is niet toegestaan omdat tijdens het neutraliseren de zuurgraad van het waswater oploopt tot boven de vereiste waarde. Vanaf dat moment is het niet meer gegarandeerd dat voldoende ammoniak uit de lucht wordt verwijderd.

7.1.2.1 Neutraliseren zuurgraad waswater bij biologische wasser

Het toevoegen van zwavelzuur om de zuurgraad te verlagen gebeurt standaard in een chemische luchtwasser, of chemische wasser in een gecombineerde luchtwasser. Bij deze luchtwassystemen is dit een standaard onderdeel van het werkingsproces.

Ook de zuurgraad van het waswater in een biologische luchtwasser, of biologische wasser in een gecombineerde luchtwasser, kan worden aangepast door het toevoegen van een additief. Dit heet het neutraliseren van de zuurgraad van het waswater. Voor de goede werking van een biologisch luchtwassysteem is waswater met een neutrale zuurgraad vereist. De zuurgraad van het waswater is minimaal gelijk aan pH = 6,5 en mag niet meer zijn dan pH = 7,5. Het is voor een goede werking van het luchtwassysteem belangrijk dat de zuurgraad binnen deze bandbreedte ligt, zie de uitleg in de vorige paragraaf.

Door een biologische luchtwasser goed te onderhouden en op tijd waswater te spuien moet het in beginsel mogelijk zijn om de zuurgraad van het waswater binnen de aangegeven bandbreedte te houden. In de praktijk is dit lastiger dan verwacht. Dit heeft te maken met de diversiteit aan verschillen tussen de bedrijven en dierenverblijven met een biologisch luchtwasser. Veel factoren kunnen hierbij een rol spelen, zoals de ammoniakconcentratie in de lucht en de temperatuur in de installatie. Een doseerinstallatie met een zuur en een base kan dan helpen om de zuurgraad binnen de vereiste bandbreedte te houden. Een zuur (zwavelzuur) wordt toegevoegd om de zuurgraad te verlagen, bij een lage zuurgraad wordt een base (bicarbonaat / natronloog) toegevoegd.

Het installeren van een doseerinstallatie voor het toevoegen van één van de genoemde producten (bicarbonaat, natronloog of zwavelzuur) is toegestaan bij elk biologisch luchtwassysteem en elke biologische wasser in een gecombineerde luchtwassysteem. Bij het toevoegen van deze producten is vastgesteld dat het werkingsresultaat van de luchtwasser niet negatief wordt beïnvloedt. Het gebruik van een ander additief is overigens niet toegestaan, tenzij dit additief in de systeembeschrijving van een specifiek luchtwassysteem is beschreven (zie paragraaf 6.4.5). Wanneer deze installatie wordt aangebracht hoort deze ook onderdeel te zijn van de melding op basis van het Activiteitenbesluit of de aanvraag om een omgevingsvergunning.

Het toevoegen van een zuur of een base aan het waswater in de biologische luchtwasser mag overigens geen continu proces zijn, zoals bij een chemische luchtwasser het geval is. Het is enkel bedoeld als mogelijkheid om bij te sturen. Zorgen voor een goede uitvoering en gebruik van de luchtwasser en het zorgvuldig onderhouden van de luchtwasinstallatie blijven belangrijke vereisten. Tijdig spuien van het waswater blijft nodig om de afbraakproducten van het biologische omzettingsproces af te voeren. Het toevoegen van een zuur of een base aan het waswater kan daarom niet worden toegepast als instrument om het spuiwaterdebiet van de luchtwasser structureel te verlagen. De richtwaarden voor het minimale en maximale spuiwaterdebiet uit bijlage 2 moeten in acht worden genomen (zie ook paragraaf 7.1.4) en de maximale EC (elektrische geleidbaarheid) van het waswater mag niet worden overschreden.

Voor een goede en veilige werking van de doseerinstallatie is deze voorzien van een automatische regeling van de zuurgraad. Deze bestaat, naast de pH-elektrode (pH-sensor) voor het meten van de zuurgraad van het waswater (zie paragraaf 5.3.1), uit een doseerinrichting van een base en/of zuur. Met deze automatische regeling wordt een zuur of een base toegevoegd wanneer de zuurgraad buiten het ingestelde bereik ligt. Bij een te lage zuurgraad wordt een base gedoseerd en bij een te hoge zuurgraad wordt een zuur gedoseerd. Belangrijk hierbij is dat sprake is van een zorgvuldige dosering. Dosering van zwavelzuur of natronloog gebeurt via een doseerpomp aangesloten op een vloeistoftank. De dosering van bicarbonaat in de buffertank vindt plaats uit een doseerbak met uitdoseer inrichting. Wanneer het middel in poedervorm wordt toegevoegd mag geen klontering optreden.

Verder is het belangrijk om de opslagen van zuur en base te scheiden en de verschillende producten niet met elkaar in aanraking te laten komen, omdat anders zeer heftige chemische reacties kunnen ontstaan (zie ook paragraaf 6.2). Verder moet de nodige voorzichtigheid betracht worden bij het mengen van geconcentreerde zuur- of loogoplossingen met water. In het algemeen is het veiliger om het zuur of loog aan het water toe te voegen dan andersom.

7.1.3 Geleidbaarheid waswater

Elk luchtwassysteem moet zijn voorzien van een geleidbaarheidsmeting. Deze meting is onderdeel van de automatische regeling die het spui moment regelt. De geleidbaarheid (Electrical Conductivity (EC)) is een maat voor de hoeveelheid opgeloste zouten in het water. Bij een chemisch luchtwassysteem gaat het hierbij om de hoeveelheid ammoniumsulfaat⁸³ in het waswater. Voor een biologisch luchtwassysteem betreft dit de hoeveelheid ammonium, nitriet en nitraat. De EC moet voldoende laag blijven. Wanneer de EC te hoog oploopt wordt bij een biologische luchtwassysteem de biologische activiteit geremd. Dit komt door de ophoping van ammonium, nitriet en nitraat. Bij een chemisch luchtwassysteem geeft een te hoge zoutconcentratie risico op het neerslaan van het zout waardoor leidingen, pompen en filters gaan verstopten

Geleidbaarheid	De geleidbaarheid van het waswater in de <biologische / chemische> wasser is maximaal <waarde> mS/cm.
----------------	---

Bij een vooraf ingestelde geleidbaarheid wordt het waswater uit de wateropvangbak gespuid en aangevuld met vers water. De geleidbaarheid (EC) wordt uitgedrukt in mS/cm en wordt bepaald door de spuiwaterhoeveelheid en de ammoniakbelasting van de wasser. Gangbare waarden voor de geleidbaarheid waarbij wordt gespuid zijn:

- maximaal 15 mS/cm bij een biologisch luchtwassysteem;
- maximaal 250 mS/cm bij een chemisch luchtwassysteem (deze waarde geldt ook voor een chemische wasser in een gecombineerd luchtwassysteem);
- maximaal 18 à 25 mS/cm bij een gecombineerde luchtwassysteem met een watergordijn en een biologische wasser.

Voor elk luchtwassysteem is de maximale waarde voor de geleidbaarheid in de systeembeschrijving opgenomen.

De actuele geleidbaarheid van het waswater is bijvoorbeeld af te lezen van de display van de installatie. Deze parameter moet continu worden gemeten en ieder uur moet de waarde van deze parameter worden geregistreerd.

7.1.4 Spuiwaterdebiet

Bij alle biologische, chemische en gecombineerde luchtwassystemen wordt over het filterpakket / de filterwand waswater rondgepompt. Dit waswater neemt schadelijke stoffen op en na verloop van tijd moet een deel van het waswater worden gespuid (zie ook hoofdstuk 3 en bijlage 7). Dit wordt geregeld op basis van geleidbaarheid (zie paragraaf 7.1.3). In een biofilter wordt het filterpakket / de filterwand vochtig gehouden. Het spuien van waswater uit een biofilter is niet aan de orde⁸⁴. Voor dit filter geldt dan ook geen eis voor het spuiwaterdebiet.

Voor elke luchtwasser geldt dat voldoende moet worden gespuid om een goede werking van de luchtwasser te behouden. Bij het onvoldoende spuien bij een chemisch luchtwassysteem bestaat het gevaar dat het ammoniumsulfaat gaat neerslaan. Bij een biologisch luchtwassysteem kan de biologische activiteit worden geremd bij het onvoldoende spuien.

Het spuiwaterdebiet moet binnen een bepaalde bandbreedte liggen en hangt af van de geleidbaarheid en de ammoniakbelasting van de wasser. Bij een aantal luchtwassystemen gaat het daarbij om

83 Voor 1 januari 2013 was het niet gebruikelijk om alle luchtwassystemen uit te voeren met een spuiregeling op basis van geleidbaarheid. Bij de chemische luchtwassystemen was toen ten behoeve van de spuiregeling ook een waarde voor het gehalte aan ammoniumsulfaat in het spuiwater in de systeembeschrijving opgenomen. Deze waarde maakt geen deel uit van de elektronisch te meten parameters. Voor een controle op de goede werking van de luchtwasser niet meer nodig om het gehalte aan ammoniumsulfaat vast te stellen.

84 Het is wel mogelijk dat een beetje water uit het biofilter lekt. De reden hiervan is dat het nooit lukt om het biofilter precies zo te bevochtigen dat al het water door het filter wordt opgenomen. Het uitgelekte water wordt aangeduid als percolaatwater.

wasser specifieke waarden, deze waarden zijn dan terug te vinden in de systeembeschrijving. Wanneer geen wasser specifieke waarde van toepassing is kan aansluiting worden gezocht bij de algemene waarden voor het spuiwaterdebiet. Voor het biologische respectievelijk het chemische luchtwassystemen zijn deze algemene kengetallen opgenomen in de bijlagen 2 en 3. In de opleveringsverklaring, die bij elke luchtwasser aanwezig moet zijn, is een waarde voor het spuiwaterdebiet opgenomen. Deze waarde moet zijn afgestemd op de specifieke praktijksituatie waarin deze luchtwasser is geplaatst. Hierbij dient dus rekening te zijn gehouden met de huisvestingssystemen in de ruimte waarin de dieren worden gehouden (zie ook de bijlagen 2 en 3).

Wanneer het gemeten spuiwaterdebiet afwijkt van de bandbreedte is de luchtwasser niet correct in werking. Dit betekent dat een actie nodig is om de werking van de luchtwasser te optimaliseren (weer in het juiste patroon te krijgen), zie ook paragraaf 7.3.3.

Afhankelijk van de opbouw van het gecombineerde luchtwassysteem is sprake van één of meerdere spuiwaterstromen. Het spuiwaterdebiet van elke spuiwaterstroom moet liggen binnen de bandbreedte voor de desbetreffende spuiwaterstroom.

Biologische luchtwassystemen

Spuiwaterdebiet	- is minimaal <waarde> m ³ per jaar; - is maximaal <waarde> m ³ per jaar.
-----------------	--

Chemische luchtwassystemen

Spuiwaterdebiet	is minimaal <waarde> m ³ per jaar.
-----------------	---

Het actuele spuiwaterdebiet moet continu worden gemeten. Ieder uur moet de waarde van deze parameter worden geregistreerd (hoeveelheid spuiwater dat in het betreffende uur is gespuid). Ook moet het cumulatieve spuiwaterdebiet worden geregistreerd.

Bij het gebruik van een centrale recirculatietank voor meerdere luchtwassers wordt uit deze centrale recirculatietank gespuid en niet uit de afzonderlijke luchtwassers. Het spuiwaterdebiet uit deze recirculatietank wordt dan gemeten en geregistreerd. Dit debiet is het totale spuiwaterdebiet van de luchtwassers die zijn aangesloten op de centrale recirculatietank.

7.1.5 Drukval filterpakket / filterwand

De drukval over het filterpakket / de filterwand(en) in de luchtwasser wordt enerzijds bepaald door de karakteristieken van het filterpakket / de filterwand(en). Anderzijds speelt de hoeveelheid lucht (het luchtdebiet) dat door het filterpakket / de filterwand(en) heen stroomt een rol. Het ventilatiesysteem behoort dusdanig te zijn gedimensioneerd dat ook op warme dagen voldoende lucht door de wasser kan worden geblazen of gezogen (zie paragraaf 5.1.1), ondanks het feit dat de ventilatoren dan een hoge druk moeten overwinnen. Het oplopen van de drukval over het filterpakket / de filterwand(en) (bij gelijkblijvend debiet) is een indicatie voor het verstopt raken van de wasser. Wanneer dit gebeurt, is dit een signaal voor de gebruiker om het pakket te reinigen. Door het pakket tijdig te reinigen kan onnodig energieverbruik worden voorkomen. Wanneer de drukval zo hoog wordt dat het ventilatiesysteem niet meer voldoende lucht kan verplaatsen⁸⁵, zal een veiligheidsdeur moeten worden geopend (de drukval daalt dan) om te allen tijde voldoende ventilatie bij de dieren te bewerkstelligen. Het gevolg hiervan is echter dat (een deel van) de lucht niet door de luchtwasser wordt geleid en dat ongezuiverde lucht naar de omgeving ontwijkt. In het bijzonder dient opgemerkt te worden dat biofilters een hoge drukval kunnen veroorzaken, een drukval van 300 Pa is geen uitzondering. Dit betekent dat het ventilatiesysteem ook met een dergelijke tegendruk nog steeds het gewenste ventilatiedebiet moet kunnen behalen.

Het verloop van de drukval geeft inzicht in de gebeurtenissen samenhangend met het optreden van verstopping (drukval loopt op), het reinigen van het pakket (drukval daalt) en het al dan niet openen van een veiligheidsdeur (de drukval daalt scherp naar nul).

In de opleveringsverklaring moet een waarde voor de drukval zijn opgenomen. Deze waarde moet zijn afgestemd op de specifieke praktijksituatie waarin deze luchtwasser is geplaatst. Hier kan bijvoorbeeld

⁸⁵ Een verstopt filterpakket kan een te hoge drukval veroorzaken, waardoor te weinig kan worden geventileerd. Maar bijvoorbeeld ook een ventilatiesysteem dat is ondergedimensioneerd kan de oorzaak zijn van een te lage ventilatiecapaciteit.

een waarde voor de drukval worden opgenomen in de gemiddelde situatie en in de situatie dat de betreffende luchtwasser maximaal wordt belast.

Drukval	De drukval over het filterpakket / de filterwand(en) in de luchtwasser is maximaal <waarde> Pascal.
---------	---

De actuele drukval moet continu worden gemeten. Ieder uur moet de waarde van deze parameter worden geregistreerd.

7.1.6 Elektriciteitsverbruik waswaterpomp

Het elektriciteitsverbruik (kWh) van de waswaterpomp(en) geeft een beeld van het al dan niet in werking zijn van de luchtwasser: Het draaien van de waswaterpomp betekent dat water voor de bevochtiging van het filterpakket / de filterwand(en) wordt rondgepompt. Ook kan het gaan om het rondpompen van waswater in een reinigingsfase zonder filterpakket of filterwand (bijvoorbeeld in een watergordijn of sproeisectie). Als de waswaterpomp uitstaat, staat de kWh-meter stil. Wanneer de waswaterpomp aanstaat, loopt het kWh verbruik op, onafhankelijk van de aansturing van de PLC.

In de opleveringsverklaring is een waarde opgenomen voor het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp. Deze waarde moet zijn afgestemd op de specifieke praktijksituatie waarin deze luchtwasser is geplaatst.

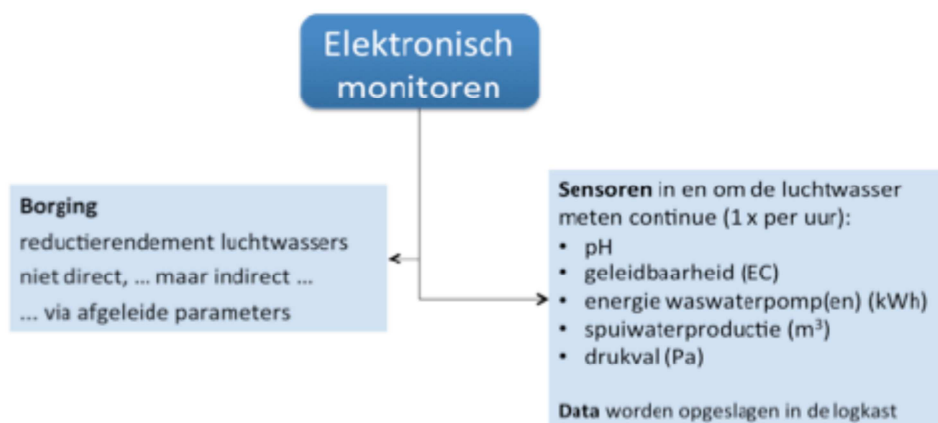
Elektriciteitsverbruik	Het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) is <waarde> kWh.
------------------------	---

Het actuele elektriciteitsverbruik moet continu worden gemeten. Ieder uur moet de waarde van deze parameter worden geregistreerd (verbruik in het betreffende uur). Ook moet het cumulatieve elektriciteitsverbruik worden geregistreerd.

7.2 Meet- en registratiesysteem (elektronische monitoring)

De controle op de werking van de luchtwasser is een belangrijk onderdeel in het kader van de toepassing van luchtwassystemen in de veehouderij. Het gaat er daarbij om dat op elk willekeurig moment moet kunnen worden vastgesteld of de luchtwasser op dat moment wel of niet correct in werking is. Daarnaast dient dan te worden vastgesteld of de luchtwasser ook in de afgelopen periode wel of niet correct in werking is geweest. Mede ten behoeve van deze controles heeft de wetgever bepaald dat elke luchtwasser moet zijn voorzien van een meet- en registratiesysteem, de elektronische monitoring. In paragraaf 5.3.1 is ingegaan op de uitvoering van dit meet- en registratiesysteem. Het gebruik van dit meet- en registratiesysteem komt in deze paragraaf aan de orde.

Een luchtwasser die goed werkt behaalt zijn verwijderingsrendementen voor ammoniak, geur en fijn stof. Het continu en rechtstreeks meten van deze verwijderingsrendementen bij elke luchtwasser is echter niet mogelijk. Sensoren zijn niet beschikbaar of te duur. Daarom wordt met 'afgeleide' parameters het functioneren van de luchtwasser bepaald (zie figuur 9).



Figuur 9. Doel elektronisch monitoringsysteem.

Het doel van het meet- en registratiesysteem is om een aantal parameters continu te meten en de gemeten waarden daarbij vast te leggen in een registratiesysteem. In paragraaf 5.3.1 is aangegeven dat van minimaal de volgende vijf parameters automatisch elk uur de actuele waarde moet worden geregistreerd:

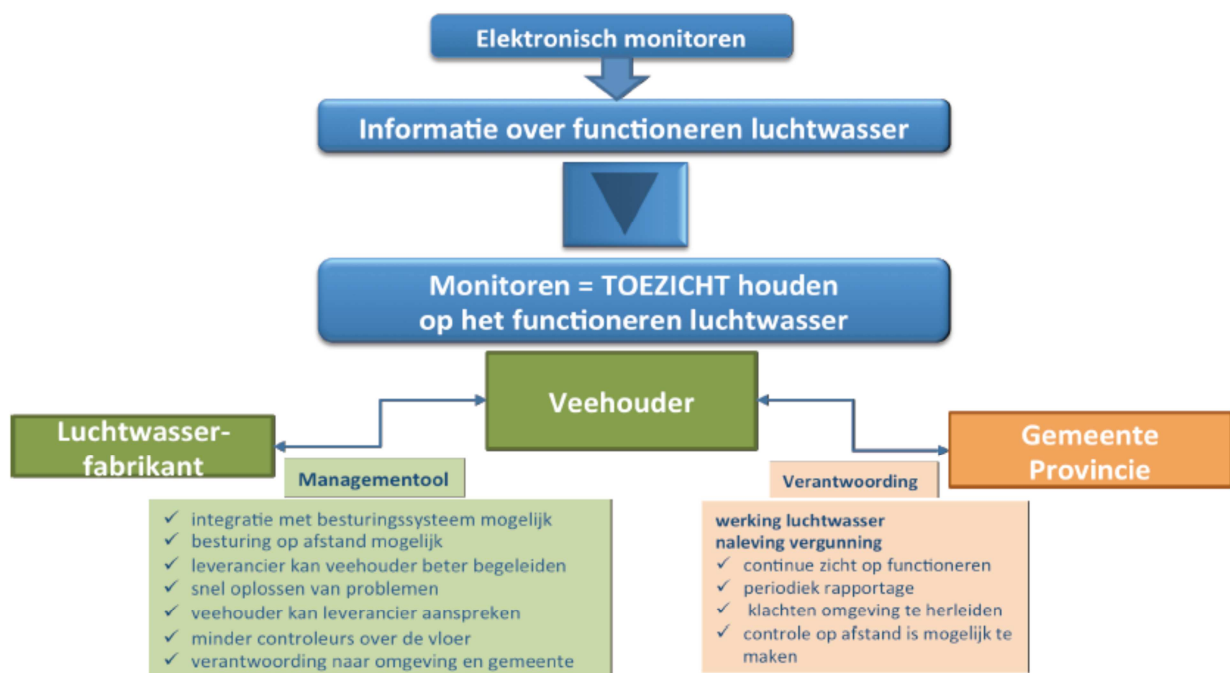
- de zuurgraad van het waswater (pH);
- de geleidbaarheid van het waswater (in milliSiemens per centimeter (mS/cm));
- de spuiwaterproductie (in kubieke meter (m³));
- de drukval over het filterpakket (in Pascal (Pa));
- het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) (in kilowattuur (kWh)).

Van de spuiwaterproductie en het elektriciteitsverbruik moet ook de cumulatieve waarde automatisch worden geregistreerd.

Het gaat hier om een automatische dataopslag. De software in de procescomputer bij de luchtwasser moet dit regelen en er voor zorg dragen dat de geregistreerde gegevens minimaal 5 jaar worden bewaard. Op elk willekeurig moment moeten de geregistreerde waarden van de laatste 5 jaar binnen de inrichting kunnen worden geraadpleegd. Dit kan bijvoorbeeld door het uitlezen van de waarden op de procescomputer bij de luchtwasser. Ook kan worden gekozen voor een elektronisch loggingssysteem waarbij de waarden op afstand uitleesbaar zijn⁸⁶. Meer informatie over het meet- en registratiesysteem is opgenomen in het rapport van het Implementatieproject Elektronisch Monitoren van Luchtwassers⁸⁷. In dit project is kennis en ervaring opgedaan over het:

- installeren van de monitoringsapparatuur en het gebruik daarvan in de praktijk;
- onderhoud van het meetsysteem (herkennen van signalen die leiden tot kalibreren of vervangen van sensoren);
- het uitlezen, verwerken en het interpreteren van (afwijkende) meetwaarden naar conclusies over het functioneren van de wasser en de daaruit volgende acties voor management en onderhoud.

Daarnaast hebben de ervaringen met het interpreteren van de meetwaarden handvatten opgeleverd voor het toezicht. In figuur 10 is het toezicht houden op het functioneren van de luchtwasser door middel van elektronisch monitoren schematisch weergegeven.



Figuur 10. Het toezicht houden op het functioneren van de luchtwasser met elektronisch monitoren.

86 Het op afstand kunnen uitlezen van de geregistreerde waarden kan niet alleen waardevol zijn voor de toezichthouder, maar juist ook voor de installateur van de luchtwasser die het systeem moet onderhouden. Door de werking van de luchtwasser op afstand te volgen kunnen eventuele problemen in de procesvoering / werking van de luchtwasser snel worden opgemerkt. Dit kan bijdragen aan een adequater onderhoud van de luchtwasser.

87 Implementatieproject Elektronisch Monitoren van luchtwassers, SRE Milieudienst, projectnummer 512623, 22 juli 2013.

Ten behoeve van een zorgvuldige registratie van de aangegeven parameters moeten de juiste meetinstrumenten in/bij de luchtwasser aanwezig zijn. In paragraaf 5.3.1 is dit nader beschreven. De meetapparatuur (sensoren) moet goed zijn geïnstalleerd en goed worden onderhouden. Voor enkele meetinstrumenten is daarbij een halfjaarlijkse kalibratie onontbeerlijk om correcte waarden te kunnen vastleggen⁸⁸. Deze halfjaarlijkse kalibratie draagt bij aan het voorkomen van storingen als gevolg van het meten van onjuiste waarden ten opzichte van de werkelijkheid.

Dit betreft de kalibratie van de EC-elektrode en de pH-elektrode. Deze kalibratie moet worden uitgevoerd door een deskundige op het gebied van het kalibreren van elektrodes. Een dergelijke controle kan plaatsvinden als onderdeel van een door een gecertificeerde partij uit te voeren service/onderhoudscontract.

Het is een optie om dubbele sensoren te installeren voor het bepalen van de noodzaak voor kalibratie of vervanging van de sensoren. Voor de meting van de geleidbaarheid en de zuurgraad worden dan twee dezelfde sensoren geïnstalleerd. Wanneer de gemeten waarden van de twee identieke sensoren van elkaar afwijken is dit een teken dat kalibratie of vervanging nodig zijn. De aanwezigheid van dubbele sensoren draagt daarmee bij aan het voorkomen dat de luchtwasser wordt aangestuurd op basis van foutieve metingen van geleidbaarheid en zuurgraad.

Veehouder en luchtwasserfabrikant (leverancier/installateur) kunnen veel profijt hebben van elektronisch monitoren, bijvoorbeeld kalibratie en vervanging van sensoren worden tijdig uitgevoerd omdat deze handelingen een noodzakelijk onderdeel van het managementproces zijn. Verder wordt het voor de fabrikant (leverancier/installateur) mogelijk om op afstand het wasproces te volgen en bij te sturen. Daarnaast kunnen automatisch alarmen worden gegenereerd voor leverancier en veehouder zodat problemen in de werking van de luchtwasser eerder worden opgemerkt en aangepakt.

Het functioneren van de luchtwasser wordt bepaald op basis van de geregistreerde waarden voor de vijf parameters. Niet alleen op dat specifieke controlemoment, maar ook aan de hand van het verloop van deze geregistreerde waarden in de tijd. Ook de onderlinge samenhang tussen de verschillende parameters speelt hierbij een rol.

Met behulp van de geregistreerde waarden moet voor elke parameter worden vastgesteld of de geregistreerde waarde ligt binnen de aangegeven bandbreedte. Analyse van afwijkende waarden kan in veel gevallen meteen ook inzicht geven in de mogelijke oorzaken van een niet goed werkende wasser en daardoor direct bijdragen aan de oplossing van het probleem. In paragraaf 7.1 is voor de verschillende parameters nader ingegaan op het doel van het registreren van de betreffende parameters. Ook is hier een nadere uitleg gegeven bij de (vindplaats van de) bandbreedte waarmee de geregistreerde waarde moet worden vergeleken.

Wanneer de gemeten waarde buiten de bandbreedte ligt (er is sprake van een afwijkende waarde) moet onmiddellijk maatregelen worden getroffen om een goede werking van het luchtwassysteem te waarborgen. Bij een afwijkende waarde is dus direct actie nodig. Wat voor actie dit is, is afhankelijk van de betreffende parameter die wordt overschreden. Ook kan de mate van overschrijding hier een rol in spelen. In de gedragsvoorschriften, die bij elke luchtwasser aanwezig moeten zijn, moet zijn beschreven wie welke actie onderneemt bij een geconstateerde afwijking. In paragraaf 7.3 is nader ingegaan op het beschikbaar zijn van de gedragsvoorschriften. Verder is in hoofdstuk 9 nader ingegaan op het toezicht bij luchtwassers in de praktijk en hoe daarbij gebruik kan worden gemaakt van de elektronische monitoring.

In bijlage 5 is een checklist opgenomen van de specifieke niet systeemafhankelijke gebruikseisen die voor luchtwassystemen zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit met bijbehorende Activiteitenregeling. De in deze paragraaf genoemde eisen aan het gebruik van het meet- en registratiesysteem zijn in deze checklist schematisch uitgewerkt.

7.3 Onderhoud (de gedragsvoorschriften)

Om de luchtwasser goed te kunnen laten functioneren, dient deze regelmatig te worden onderhouden. Eisen aan het onderhoud zijn enerzijds vastgelegd in de systeembeschrijving van elk

88 Uit onderzoek (Elektronische monitoring van luchtwassers op veehouderijbedrijven, Livestock Research van WUR, rapport 349, juni 2010) (www.edepot.wur.nl) is naar voren gekomen dat deze elektroden niet automatisch de werkelijkheid weergeven. Zo kan een sensor bijvoorbeeld defect zijn, vervuild zijn of niet goed gekalibreerd zijn en als gevolg daarvan een verkeerde waarde geven.

luchtwassysteem. Het gaat dan om de reiniging van het filtermateriaal en de eventuele vervanging van het filtermateriaal. Daarnaast is een eis opgenomen in het Activiteitenbesluit met bijhorende Activiteitenregeling. Dit betreft het opstellen van gedragsvoorschriften. In onderstaande paragrafen zijn deze onderdelen uitgewerkt.

7.3.1 Reiniging filtermateriaal

Om de luchtwater goed te kunnen laten functioneren is een regelmatige reiniging van het filter (filterpakket/-wand) noodzakelijk. Met de lucht uit de stal worden allerlei deeltjes aangevoerd die in het filter kunnen ophopen en die een grote drukval tot gevolg kunnen hebben. Bij vooral biologische luchtwassystemen kan ook ophoping plaatsvinden door het optreden van biomassa-groei. Het gevolg hiervan is dat in het filter minder contactoppervlak beschikbaar is voor de overdracht van schadelijke stoffen uit de lucht naar het waswater. Uiteindelijk wordt het rendement van de water hierdoor negatief beïnvloed. Het is daarom van belang dat het filter (de filters) regelmatig wordt (worden) gereinigd. Dit moet gebeuren volgens de voorschriften van de leverancier.

Op de systeembeschrijving is de frequentie van reiniging van het filterpakket (de filterwand) aangegeven. Voor een gecombineerd luchtwassysteem is daarbij soms onderscheid gemaakt tussen de soorten filters. Niet alle filters hoeven even frequent te worden gereinigd. Verder zijn niet alle filters reinigbaar. Dit geldt bijvoorbeeld voor een biofilter. In plaats van een reiniging wordt dan een vervanging van het filterpakket (de filterwand) voorgeschreven (zie paragraaf 7.3.2).

Een vervuilde luchtwater levert meestal ook meer weerstand op waardoor het energieverbruik toeneemt. De ventilatoren moeten sneller draaien om de gewenste hoeveelheid lucht uit de stal af te voeren. Het regelmatig reinigen van het luchtwassysteem is daarom ook in het belang van de inrichtinghouder. Het continu meten van de drukval geeft informatie over de noodzaak voor een reiniging van het filterpakket / de filterwand.

Reiniging filtermateriaal	Reiniging van het filterpakket (de filterpakketten) / de filterwand(en) op <op datum / in periode>.
---------------------------	---

7.3.2 Vervanging filtermateriaal

Voor biofilters gelet, vanwege het soort filtermateriaal, geen verplichte reiniging (zie paragraaf 7.3.1). Reiniging van het filtermateriaal is bij deze filters niet goed mogelijk of heeft geen nut. In tegenstelling tot een reiniging is bij deze filters juist een regelmatige vervanging van het filtermateriaal nodig. In de systeembeschrijvingen van de specifieke luchtwassystemen is aangegeven of een vervanging van het filtermateriaal aan de orde is. Ook de vervangingsfrequentie is daarbij in de systeembeschrijving vermeld.

Een vervuilde biofilter vergroot de weerstand waardoor het energieverbruik toeneemt. Op een gegeven moment kan de weerstand zo groot zijn geworden dat de luchtopbrengst van de ventilatoren niet meer genoeg is om de vereiste ventilatiecapaciteit te bereiken. In dat geval dient het filterpakket in het biofilter direct te worden vervangen. Net als ten behoeve van de reiniging geeft het continu meten van de drukval informatie over de noodzaak voor een vervanging van het filtermateriaal.

Vervanging filtermateriaal	Vervanging van het filterpakket (de filterpakketten) / de filterwand(en) op <op datum / in periode>.
----------------------------	--

Bij biofilters is de vulling van het filter aandachtspunt bij het onderhoud. Van nature klinkt het filtermateriaal in. Hierdoor kunnen openingen ontstaan waardoor ongezuiverde lucht weglekt (kortsluiting). Dit kan vooral voorkomen bij biofilterwanden in een gecombineerd luchtwassysteem. Bij het plaatsen van het biofilter wordt meestal al rekening gehouden met de natuurlijke inklinking. Het pakket filtermateriaal wordt hoger gemaakt dan de grootte van de opening waardoor de te zuiveren lucht het filter instroomt. Indien nodig moet het biofilter worden bijgevuld. Bij plaatsing van het filter wordt door de leverancier hiervoor bijvoorbeeld een voorraadje reservemateriaal achtergelaten. Het kunnen bijvullen van het biofilter moet door de constructie mogelijk worden gemaakt. Wenselijk is dat de kolom filtermateriaal in verticaal opzicht uit één ruimte bestaat. Het filtermateriaal kan dan vanaf bovenaf worden bijgevuld. Daarnaast kunnen in de filterwand door het inklinken gaten ontstaan. Ook deze gaten moeten met filtermateriaal worden bijgevuld.

7.3.3 Gedragsvoorschriften

In het Activiteitenbesluit is opgenomen dat met betrekking tot het gebruik en het onderhoud van elke luchtwasser gedragsvoorschriften moet worden opgesteld. In deze voorschriften moet minimaal het volgende zijn aangegeven:

- wanneer en op welke wijze de schoonmaak en het onderhoud van het luchtwassysteem door een deskundige op het gebied van luchtwassystemen zullen plaatsvinden;
- wanneer en op welke wijze de visuele controles en schoonmaak van het luchtwassysteem door de drijver van de inrichting zullen plaatsvinden;
- op welke wijze de waarden en instellingen van het luchtwassysteem, die bepalend zijn voor de goede werking, worden gecontroleerd;
- welke maatregelen worden getroffen wanneer de geregistreerde waarde afwijkt van de bandbreedte voor het betreffende kengetal.

Dit laatste punt heeft te maken met het elektronisch monitoringssysteem. Wanneer een geregistreerde waarde niet binnen de geoorloofde bandbreedte ligt moet direct maatregelen worden getroffen om een goede werking van de betreffende luchtwasser te waarborgen. In dat kader dient in de gedragsvoorschriften per parameter te worden beschreven:

- * wat de mogelijke oorzaak kan zijn van de afwijkende waarde;
- * wie actie onderneemt, en;
- * wat de actie inhoudt.

Daarbij moet niet uit het beeld worden verloren dat het niet alleen gaat om de afwijking van elke afzonderlijke parameter, maar dat de afwijkingen van de verschillende parameters ook in onderlinge samenhang moeten worden bekeken (zie paragraaf 7.2).

Deze gedragsvoorschriften moeten door de inrichtinghouder of, op verzoek van de inrichtinghouder, door de leverancier/installateur van de luchtwasser worden opgesteld. Deze voorschriften moeten zijn afgestemd op de specifieke luchtwasser die is geïnstalleerd. Dit betekent dat enerzijds rekening is gehouden met het luchtwassysteem dat is geïnstalleerd. Anderzijds moet rekening zijn gehouden met de specifieke bedrijfssituatie. Wanneer bijvoorbeeld een doseerinstallatie voor het toevoegen van additieven aan het waswater bij een biologische luchtwasser (of biologische wasser in een gecombineerde luchtwasser) is aangebracht (voor het neutraliseren van de zuurgraad van het waswater, zie paragraaf 7.1.2.1), dan dient dit ook onderdeel te zijn van de gedragsvoorschriften.

Het is heel belangrijk om per parameter de oorzaken van afwijkingen en per oorzaak/afwijking de benodigde actie te beschrijven. Duidelijk moet zijn in welke gevallen een extern deskundige moet worden ingeschakeld (en wie dit dan is) en in welke gevallen de drijver van de inrichting zelf actie onderneemt. Met de actie moet de oorzaak van de afwijking worden weggenomen en de situatie zodanig worden hersteld dat de luchtwasser wel weer goed zijn werk kan doen.

In de systeembeschrijving van elk luchtwassysteem is voor het onderhoud verwezen naar de eis van het opstellen van gedragsvoorschriften uit het Activiteitenbesluit. In de checklist met de specifieke niet systeemafhankelijke gebruikseisen in bijlage 5 van dit document is deze eis ook opgenomen.

In de gedragsvoorschriften moet worden vastgelegd wie het onderhoud aan de luchtwasinstallatie uitvoert. Ook moet duidelijk zijn wanneer dit onderhoud wordt uitgevoerd. Daarbij moet ook weer onderscheid worden gemaakt tussen het onderhoud dat de gebruiker zelf uitvoert en voor welk onderhoud de inzet van een deskundige nodig is. Het afsluiten van een onderhoudscontract tussen de inrichtinghouder en de leverancier/installateur van de luchtwasser, of een andere deskundige partij, is hierbij niet specifiek beschreven. Wel kan dit een onderdeel zijn van de gedragsvoorschriften. De gedragsvoorschriften zijn immers ook een vorm van afspraken tussen beide partijen.

Goed opgestelde gedragsvoorschriften vormen samen het onderhoudscontract het middel om te voorkomen dat de gebruiker problemen krijgt bij het afleggen van een verantwoording aan toezichthouders/handhavers. In het onderhoudscontract is de jaarlijkse controle en onderhoud van het luchtwassysteem opgenomen. In het contract zijn de taken van de leverancier/deskundige partij opgenomen, zoals het uitvoeren van een onderhoudsbeurt. Hierbij kan ook worden gedacht aan de halfjaarlijkse kalibratie van de pH- en EC-elektroden. Ook gaat het contract in op taken voor de gebruiker, zoals de uitvoering van een regelmatige controle en het schoonmaken van de installatie.

In tabel 1 is een aantal mogelijke oorzaken van afwijkende waarden opgenomen. Daarbij is ook aangegeven wat voor actie nodig kan zijn om het probleem op te lossen. In het overzicht is een aantal

voorbeelden opgenomen. Het overzicht geeft geen beeld van alle problemen die in de praktijk kunnen voorkomen of acties die nodig zouden kunnen zijn om deze problemen op te kunnen lossen.

Tabel 1: Oorzaken en acties bij afwijkende waarden

Probleem	Mogelijke oorzaak	Actie
Waswaterdebiet, te laag	Te weinig waswater beschikbaar	Aanvullen waswater in de wateropvangbak en het onderhouden van het waswateraanvoersysteem
	Waswaterpomp defect	Pomp vervangen
	Leiding en/of sproeiers verstopt	Leiding en/of sproeiers schoonmaken / onderhoud uitvoeren
Zuurgraad te hoog bij chemisch luchtwassysteem	Het waswater wordt niet aangezuurd doordat geen zwavelzuur beschikbaar is	Aanvullen werkvoorraad zwavelzuur
	Het waswater wordt niet aangezuurd door defect in het zuurdoseersysteem, mogelijk geeft pH-elektrode een afwijkende waarde	Onderhoud laten uitvoeren aan het zuurdoseersysteem / kalibratie pH-elektrode
Zuurgraad te hoog bij biologisch luchtwassysteem	Te weinig biologische activiteit waardoor het ammoniak niet wordt omgezet (mogelijk wordt de biologische activiteit geremd door teveel opgeloste zouten in het waswater)	<ul style="list-style-type: none"> • Spuien waswater en vervangen door 'vers' waswater. • Controleren, en indien nodig, onderhouden van de spuiregeling. • Controleren, en indien nodig, onderhouden van de doseerinstallatie voor pH-neutralisatie (indien aanwezig; eventueel zuurdoseerinstallatie installeren)
Zuurgraad te laag bij biologisch luchtwassysteem	Onvoldoende afvoer afbraakproducten	<ul style="list-style-type: none"> • Spuien waswater en vervangen door 'vers' waswater. • Controleren, en indien nodig, onderhouden van de doseerinstallatie voor pH-neutralisatie (indien aanwezig; eventueel loogdoseerinstallatie installeren)
Geleidbaarheid waswater te hoog	Niet op tijd waswater gespuid door defect in spuiregeling	<ul style="list-style-type: none"> • Spuien waswater en vervangen door 'vers' waswater. • Onderhoud laten uitvoeren aan de spuiregeling
Spuiwaterdebiet te laag	Het spuien vindt te laat plaats, mogelijk geeft EC-elektrode een afwijkende waarde	Onderhoud laten uitvoeren aan de spuiwaterregeling / controle EC-elektrode
Spuiwaterdebiet te hoog bij	Het spuien vindt te vroeg	Onderhoud laten uitvoeren aan

Probleem	Mogelijke oorzaak	Actie
biologisch luchtwassysteem	plaats, mogelijk geeft EC-elektrode een afwijkende waarde	de spuiwaterregeling / controle EC-elektrode
Drukval lager dan normaal	Filtermateriaal is afwezig of bevat openingen (kortsluiting)	Herstellen filtermateriaal (bijvoorbeeld aanvullen filtermateriaal biofilter)
	Niet alle lucht gaat niet door de luchtwasser naar buiten	Luchtwasser controleren op ongewenste openingen en deze dichtmaken.
Drukval hoger dan normaal	Verstopping filtermateriaal	Reiniging filterpakket / -wand
Elektriciteitsverbruik waswaterpomp te laag	De waswaterpomp staat stil of draait te weinig	Onderhouden laten uitvoeren aan (het aanstuursysteem van) de waswaterpomp
Elektriciteitsverbruik waswaterpomp te hoog	Deels verstopte leidingen, waardoor het rondpompen van waswater meer energie kost	Onderhoud laten uitvoeren aan de waswaterpomp / het waswaterverdeelsysteem

8. Aandachtspunten beoordeling luchtwassysteem

Bij de toepassing van een luchtwassysteem op een veehouderij is een aantal specifieke aandachtspunten belangrijk. In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 8.1 ingegaan op de afvoer van het spuiwater (soms ook percolaat genoemd) en in paragraaf 8.2 op de opleg- en afleverstrategie bij veehouderijen. Een aandachtspunt van een andere orde is het controleren van de luchtwasser tijdens de bouw of aanpassing van de stal, de bouwcontrole. In paragraaf 8.3 is dit als aandachtspunt voor de vergunningverlener/toezichthouder opgenomen.

Voor wat betreft de afvoer van het spuiwater (percolaat) is het enkelvoudige luchtwassysteem als uitgangspunt genomen. Het betreffende aandachtspunt kan ook van toepassing zijn op een gecombineerd luchtwassysteem. Dit is afhankelijk van de combinatie aan wastechnieken die in het specifieke gecombineerde luchtwassysteem worden toegepast.

8.1 Afvoer spuiwater en percolaat

8.1.1 Algemeen

Zodra een gebruiker (veehouder) zich van het spuiwater of percolaat wil ontdoen, is spuiwater of percolaat een afvalstof in de zin van de Wet milieubeheer. Op grond van deze wet is het verboden om zich te ontdoen van een afvalstof door deze buiten een inrichting te storten, anderszins op of in de bodem te brengen of te verbranden⁸⁹. Het is ook verboden zich te ontdoen van een afvalstof door deze mee te geven aan een persoon die geen erkende inzamelaar is⁹⁰. Dit betekent in principe dat de inrichtinghouder (veehouder) het spuiwater of percolaat via een erkende inzamelaar moet verwijderen uit de inrichting.

Echter, beide verboden gelden niet voor handelingen (uitrijden, transporteren, verhandelen) waarop de Meststoffenwet van toepassing is. Op grond van Uitvoeringsbesluit meststoffenwet mogen meststoffen niet geheel of gedeeltelijk bestaan uit afvalstoffen, behalve wanneer ze worden gemaakt uit afvalstoffen die bij ministeriële regeling (de Uitvoeringsregeling meststoffenwet) daarvoor zijn aangewezen⁹¹. Deze aanwijzing van afvalstoffen is uitgewerkt in bijlage Aa van de Uitvoeringsregeling meststoffenwet.

Het is verboden niet-erkende meststoffen te verhandelen, te transporteren en uit te rijden (als uitrijden niet mag is ook het afvoeren van niet-erkende meststoffen naar de mestkelder niet toegestaan). Dit betekent dat spuiwater afkomstig van (een groep) luchtwassystemen bij ministeriële regeling moet zijn aangewezen als afvalstof waaruit meststoffen mogen worden gemaakt, om het spuiwater als meststof te kunnen inzetten.

Met de opname van de landbouwactiviteiten per 1 januari 2013 in het Activiteitenbesluit zijn in dit besluit ook regels opgenomen voor het lozen (afvoeren) van spuiwater uit luchtwassystemen (zie ook paragraaf 6.3 over de opslag van spuiwater). In het algemeen gesteld regelt dit besluit dat het lozen van spuiwater in een vuilwaterriool is verboden. Met het stellen van een maatwerkvoorschrift kan hiervan worden afgeweken wanneer het belang van de bescherming van het milieu zich hiertegen niet verzet⁹². Lozen van spuiwater op het oppervlaktewater is zonder watervergunning niet toegestaan. Het lozen van spuiwater op of in de bodem is op grond van het Activiteitenbesluit wel toegestaan.

Tegelijkertijd met deze aanpassing van het Activiteitenbesluit is ook de aanwijzing van spuiwater als meststof in de Uitvoeringsregeling meststoffenwet aangepast⁹³. Het spuiwater van een biologische luchtwassysteem of een waterwasser zijn met ingang van 1 januari 2013 niet meer aangewezen als

89 Artikel 10.2 lid 1 Wet milieubeheer.

90 Artikel 10.37 Wet milieubeheer.

91 Artikel 4 van de Uitvoeringsregeling meststoffenwet.

92 Ook het lozen van spuiwater op een hemelwaterriool is niet mogelijk zonder maatwerkvoorschrift op grond van het Activiteitenbesluit.

93 Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 16 oktober 2012, nr. IenM/BSK-2012/175917 tot wijziging van de Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (agrarische activiteiten). Zie artikel IV, de onderdelen 2 en 3 in de bijlage Aa onder II van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet vervallen.

meststof. De reden daarvoor is dat is beoordeeld dat dit spuiwater geen bemestende waarde heeft⁹⁴. Dit bleek echter een misverstand te zijn. Deze stromen bevatten een beperkte hoeveelheid nutriënten. Met ingang van 19 juni 2013 zijn het spuiwater van een biologische luchtwassysteem of een waterwasser weer wel aangewezen als meststof⁹⁵.

Sinds 19 juni 2013 geldt de aanwijzing als meststof in de Uitvoeringsregeling meststoffenwet voor de volgende stromen:

- reststof die is vrijgekomen bij de chemische reiniging van stallucht van veehouderijbedrijven door het wassen van de stallucht met ammoniak in een verdunde oplossing van zwavelzuur en die bestaat uit een ammoniumsulfaatoplossing in water (spuiwater uit luchtwassers met een chemische wasstap);
- reststof die is vrijgekomen bij de biologische reiniging van stallucht van veehouderijbedrijven door het wassen van stallucht met water en geleid over materiaal met een ruimtelijke structuur waarop nitrificerende bacteriën ammonium omzetten in nitriet en vervolgens in nitraat en die bestaat uit een zeer sterk verdunde pH-neutrale zwavel- en stikstofhoudende oplossing in water (spuiwater luchtwassers met een biologische wasstap).
- reststof die is vrijgekomen bij de reiniging van stallucht van veehouderijbedrijven door het wassen van stallucht met water (spuiwater uit luchtwassers met een water wasstap).

Door deze aanwijzing mag het spuiwater uit een luchtwasser als meststof worden verhandeld, getransporteerd en uitgereden⁹⁶. Het spuiwater is een overige anorganische meststof. Bij het verhandelen en het vervoeren van spuiwater moet worden voldaan aan de regels die in de Meststoffenwet zijn opgenomen voor het vervoeren en het verhandelen van overige anorganische meststoffen (onder andere voorwaarden op het gebied van etikettering en het aangeven van de gehalten aan waardegevend bestanddelen). Bij het gebruiken van spuiwater als meststof zijn de regels voor het gebruik van stikstofkunstmest uit de Meststoffenwet van toepassing.

Op grond van de regels uit de Meststoffenwet mag het spuiwater uit een luchtwasser niet worden gemengd met dierlijke mest. Het spuiwater mag daarom ook niet worden afgevoerd naar een mestkelder waarin dierlijke mest aanwezig is.

Wanneer het spuiwater van een luchtwasser niet als meststof uit de inrichting wordt afgevoerd, of het lozen van het spuiwater niet mogelijk is, moet de afvoer plaatsvinden via een erkende inzamelaar. Het spuiwater moet dan immers als afvalstof uit de inrichting worden afgevoerd (zie hiervoor). In dit geval moet de vergunninghouder (veehouder) een administratie bijhouden van de data waarop spuiwater wordt afgevoerd onder vermelding van o.a. de afgevoerde hoeveelheid en de bestemming van het spuiwater⁹⁷.

8.1.2 Afvoer spuiwater biologisch luchtwassysteem of biofilter

De hoeveelheid spuiwater vanuit een biologisch luchtwassysteem is afhankelijk van de instelling van het stikstof-totaal gehalte. Gewoonlijk wordt dit gehalte ingesteld tussen 0,8 en 3,2 gram per liter. Dit houdt in dat per kg afgevangen NH₃ de hoeveelheid spuiwater tussen de 180 en 720 liter bedraagt. De hoeveelheid spuiwater is lager dan het waterverbruik, omdat een gedeelte van het waswater door verdamping uit het systeem verdwijnt. Het waterverbruik bedraagt tussen de 490 en 1.260 liter per kg afgevangen ammoniak (zie ook paragraaf 9.6).

Het spuiwaterdebiet is één van de parameters die continu moet worden gemeten en geregistreerd bij elke luchtwasser (zie de paragrafen 7.1.4 en 7.2). Kengetallen voor het minimale en maximale

94 De aanwijzing van het spuiwater uit een luchtwasser met een biologische wasstap en het spuiwater uit een luchtwasser met een water wasstap als meststof met ingang van 1 januari 2011 was een tijdelijke regeling. Aanleiding daarvoor was om te regelen dat dit spuiwater niet langer onder het afvalstoffenregime van de Wet milieubeheer zou vallen. Omdat vanwege de te verwaarlozen bemestende waarde van dit spuiwater geen bezwaren bestaan tegen het uitrijden op het land is toen voor deze oplossing gekozen, totdat regels voor het lozen van het spuiwater worden opgenomen in het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (nu Activiteitenbesluit milieubeheer).

95 Regeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken van 14 juni 2013, nr. WJZ/13093144, houdende wijziging van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet in verband met het toevoegen van ijzerwater, spuiwater en gescheiden dekaarde aan bijlage Aa.

96 Zie voor meer informatie de website van Kenniscentrum InfoMil (www.infomil.nl) en de website van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (www.rvo.nl), onderwerp mest (<http://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mest-en-grond/mest/mest-bewerken-en-behandelen/spuiwater-als-meststof>).

97 Artikel 10.38 Wet milieubeheer

spuiwaterdebiet bij een biologisch luchtwassysteem zijn opgenomen in bijlage 2. Het gaat hier om richtwaarden die zijn opgesteld voor de koppeling van een luchtwasser in/aan een dierenverblijf in traditionele uitvoering (overige huisvesting). Voor specifieke toepassingen van luchtwassersystemen in/aan dierenverblijven met een emissiearm huisvestingssysteem, of voor specifieke luchtwassersystemen, kunnen afwijkende waarden gelden. Wanneer voor het specifieke luchtwassersysteem een bijzondere waarde voor het spuiwaterdebiet (veelal samenhangend met een bijzondere spuiwaterregeling) geldt dan is dit in de systeembeschrijving opgenomen (zie ook paragraaf 7.1.4).

Het spuiwater uit een biologisch luchtwassysteem en het percolaat uit biofilters⁹⁸ bevat stikstof (nitraat, nitriet en ammonium), biomassa en stofdeeltjes. De concentraties stikstofverbindingen zijn relatief laag en de hoeveelheden spuiwater zijn zeer groot. Voor het percolaat uit de biofilter als onderdeel van een gecombineerd luchtwassersysteem gaat het om een beperkte hoeveelheid, dit water wordt veelal opgevangen in de wateropvangbak van het andere wassysteem in het gecombineerde luchtwassersysteem. Dit percolaat komt veelal niet als afzonderlijk afvalwater uit het luchtwassersysteem beschikbaar. Bij een biofilter in de vorm van een biobed is wel sprake van een afzonderlijke afvalwaterstroom.

Afvoer van het spuiwater van het biologisch luchtwassersysteem via de riolering is vanwege de grote hoeveelheid (vaak) niet mogelijk, want rioleringen in buitengebied zijn niet op dergelijke grote hoeveelheden gedimensioneerd. Om deze reden wordt het niet aanbevolen om met maatwerkvoorschriften het lozen van spuiwater op het openbare riool toe te staan. Indien de veehouder het spuiwater toch op het riool wenst te lozen, moet de gemeente in overleg met de waterkwaliteitsbeheerder beoordelen in hoeverre en onder welke voorwaarden deze lozing kan worden toegestaan. De stikstofvracht is daarbij een bepalende factor.

Indien lozing op de riolering niet mogelijk is, kan afvoer van het spuiwater per as (tankauto) naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie worden overwogen. Verder kan door het spuiwater te denitrificeren de stikstofvracht worden verlaagd (zie paragraaf 6.4.2). Indien de veehouder een denitrificatiebassin installeert, dan kan het gedenitrificeerde spuiwater mogelijk wel op de riolering worden geloosd. Voor beide opties geldt dat de gemeente in overleg met de waterkwaliteitsbeheerder moet beoordelen in hoeverre en onder welke voorwaarden de lozing kan worden toegestaan.

Door behandeling van het spuiwater in een omgekeerde osmose-installatie ontstaat een concentraat met de stikstofverbindingen. Afvoer van dit concentraat naar het vuilwaterriool wordt vanwege de stikstofvracht eveneens niet aanbevolen. Ook hier geldt weer dat per geval moet worden afgewogen of en onder welke voorwaarden deze lozing eventueel toch kan worden toegestaan.

Bij het lozen van het spuiwater op of in de bodem behoort het tot de verantwoordelijkheid van de veehouder om erop toe te zien dat de bodem en het grondwater zo min mogelijk wordt belast. Het spuiwater van een biologisch luchtwassersysteem kan over het jaar bezien een aanzienlijke vracht aan stikstof bevatten. Door de lage concentratie wordt dit niet of nauwelijks opgenomen door planten en kan dit spuiwater het grondwater belasten. Het behoort tot de zorgplicht om met deze stikstofvracht rekening te houden bij het uitrijden, om te voorkomen dat onnodige belasting van het grondwater optreedt.

8.1.3. Afvoer spuiwater chemisch luchtwassersysteem

De hoeveelheid spuiwater vanuit een chemisch luchtwassersysteem bedraagt circa 30 liter per kg afgevangen ammoniak. De hoeveelheid spuiwater is lager dan het waterverbruik, omdat een gedeelte van het waswater uit het systeem verdwijnt. Het waterverbruik bedraagt circa 200 liter per kg afgevangen ammoniak (zie ook paragraaf 9.5).

Ook bij een chemisch luchtwassersysteem is het spuiwaterdebiet één van de parameters die continu moet worden gemeten en geregistreerd bij elke luchtwasser (zie de paragrafen 7.1.4 en 7.2). Kengetallen voor het minimale spuiwaterdebiet bij een chemisch luchtwassersysteem zijn opgenomen in bijlage 3. Het gaat hier om richtwaarden die zijn opgesteld voor de koppeling van een luchtwasser in/aan een dierenverblijf in traditionele uitvoering (overige huisvesting). Voor specifieke toepassingen

98 Biofilters in de vorm van filterwanden worden alleen als laatste stap toegepast in gecombineerde luchtwassersystemen. De meeste ammoniak is in de eerdere wasser al uit de luchtstroom verwijderd. Toch zal nog een kleine hoeveelheid ammoniak in het biofilter uit de stallucht worden verwijderd. Bij biofilters in de vorm van een biobed is sprake van enkelvoudige techniek. Dan wordt naar verhouding meer ammoniak in het biofilter uit de lucht gehaald en zal het percolaat rijker zijn aan ammoniak.

van luchtwassystemen in/aan dierenverblijven met een emissiearm huisvestingssysteem, of voor specifieke luchtwassystemen, kunnen afwijkende waarden gelden. Wanneer voor het specifieke luchtwassysteem een bijzondere waarde voor het spuiwaterdebiet (veelal samenhangend met een bijzondere spuiwaterregeling) geldt dan is dit in de systeembeschrijving opgenomen (zie ook paragraaf 7.1.4).

Spuiwater van een chemische luchtwassysteem is onder rubriek 16.10 (waterig vloeibaar afval) opgenomen in de Europese afvalstoffenlijst (Eural). Binnen deze rubriek wordt onderscheid gemaakt in:

- waterig vloeibaar afval dat gevaarlijke stoffen bevat (16.10.01* c);
- overig waterig vloeibaar afval (16.10.02 c).

Een afvalstof is gevaarlijk wanneer het gehalte gevaarlijke stoffen (in gewichtsprocenten) zodanig is dat het afval één of meer gevaareigenschappen⁹⁹ heeft.

Het spuiwater van een chemische luchtwasser bevat in hoofdzaak ammoniumsulfaat en verder nog een restant zwavelzuur. Aan ammoniumsulfaat zijn geen risicocodes toegekend, waardoor voor deze stof geen concentratiegrenswaarden zijn vastgesteld. Dit betekent dat ammoniumsulfaat geen gevaareigenschappen heeft. Aan zwavelzuur is wel een risicocode toegekend. Voor deze stof geldt een concentratiegrenswaarde van 1 procent. Het gehalte zwavelzuur in spuiwater blijft gewoonlijk onder deze concentratiewaarde. Op grond hiervan is het spuiwater eveneens niet gevaarlijk. Geconcludeerd moet worden dat het spuiwater van een chemische luchtwasser geen gevaarlijke afvalstof is.

Omdat het spuiwater ammoniumsulfaat en zwavelzuur bevat, is het enigszins bijtend en corrosief van karakter. Wanneer spuiwater wordt geloosd op de riolering, dan zullen zich schadelijke effecten op de riolering en het watermilieu voordoen. Om deze reden kan voor het lozen van spuiwater van een chemische luchtwasser op de riolering of het oppervlaktewater geen vergunning worden verleend.

Bij het mengen van spuiwater uit een chemische luchtwasser met dierlijke mest kan het giftige gas diwaterstofsulfide (H_2S) vrijkomen uit de mest en eventueel schuim ontstaan. Ook kan na menging met dierlijke mest ijzersulfaat ontstaan in het mengsel.

Bij het lozen van het spuiwater op of in de bodem behoort het tot de verantwoordelijkheid van de veehouder om erop toe te zien dat de bodem en het grondwater zo min mogelijk wordt belast. Als sulfaat in de bodem wordt gebracht op plaatsen waar grondwater voor drinkwater wordt ingenomen, kan een probleem ontstaan omdat sulfaat tegen hoge kosten moet worden verwijderd bij de drinkwaterwinning. Als uitrijden van spuiwater vanwege het sulfaatgehalte tot problemen leidt, kunnen via de zorgplicht maatwerkvoorschriften worden gesteld. Daarnaast gelden in grondwaterbeschermingsgebieden eisen op grond van de Provinciale Milieuverordening (PMV).

8.2 Toepassing van All in All out als opleg- en afleverstrategie

Een opleg- en afleverstrategie van 'All in' en 'All out' kan invloed hebben op de werking van een luchtwassysteem. Dit is vooral een aandachtspunt bij biologische luchtwassystemen en gecombineerde luchtwassystemen met een biologische wasser. Reden daarvoor is dat op het pakket (de filterwand) micro-organismen leven. Deze micro-organismen kunnen alleen in leven blijven bij een voldoende aanbod van ammoniak. Wanneer in het dierenverblijf geen dieren worden gehouden en geen mest wordt opgeslagen wordt het moeilijk om de micro-organismen actief te houden.

8.3 Bouwcontrole luchtwassysteem

Voordat een luchtwasser in gebruik wordt genomen is het belangrijk om de uitvoering van deze wasser te controleren. Deze controle is vaak makkelijker uitvoerbaar tijdens de bouw of aanpassing van de stal dan bij een luchtwasser die al in gebruik is genomen. Daarom wordt dringend geadviseerd om tijdens de bouw/aanpassing gericht toezicht uit te oefenen. Voor het in gebruik nemen van het dierenverblijf met de luchtwasser dient de controle zich te richten op de volgende onderdelen:

- het centraal afzuigkanaal (indien van toepassing);
- de koppeling van het dierenverblijf aan het centraal afzuigkanaal (indien van toepassing);
- de koppeling van de luchtwasser aan het centraal afzuigkanaal of het dierenverblijf, en;
- de uitvoering/dimensionering van de luchtwasser.

99 Denk hierbij aan brandbaarheid, ontplofbaarheid, oxidatie, corrosie, giftigheid, irritatie, kankerverwekkend / mutageniteit en/of besmettelijkheid.

Wanneer een luchtwassysteem wordt toegepast bij een diercategorie waarbij het niet gebruikelijk is om het dierenverblijf te voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem is het goed om tijdens de bouwcontrole aandacht te besteden aan het totale ventilatiesysteem. Hoe worden de luchtinlaatopeningen uitgevoerd? Welke maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat onder alle omstandigheden onderdruk in het dierenverblijf aanwezig is en blijft? Zie paragraaf 4.1 voor meer uitleg, zoals het beschikbaar zijn van een ventilatieplan.

Het kan natuurlijk nodig zijn om voor de ingebruikname van een dierenverblijf ook op andere punten een controle uit te voeren. Bijvoorbeeld de uitvoering van de ruimte voor de dieren, zoals de uitvoering van de hokken met het daaronder liggende mestkanaal. Dit kan bijvoorbeeld relevant zijn bij de combinatie van een emissiearm huisvestingssysteem met een luchtwassysteem. In dat geval moet de uitvoering van het dierenverblijf met luchtwasser aan de uitvoeringseisen van beide systemen voldoen (zie ook hoofdstuk 4). Het gaat in het kader van dit informatiedocument te ver om al deze mogelijke controlepunten te noemen. Hierboven zijn daarom alleen de specifieke controlepunten opgesomd die samenhangen met het toepassen van een luchtwassysteem aan of in (een deel van) dit dierenverblijf.

Voor het tijdig kunnen uitvoeren van de bouwcontrole / opleveringscontrole is het belangrijk dat de inrichtinghouder tijdens de bouw van het afzuigkanaal en de luchtwasser, alsmede na het gereedkomen van de bouw, mededeling doet aan het bevoegde gezag dat de betreffende controle kan plaatsvinden.

Het gaat hier om de controle op de uitvoering van een deel van de stal, bijvoorbeeld het centraal afzuigkanaal, of van het de gehele stal met het luchtwassysteem (de zogenaamde 'opleveringscontrole'). Het hoeft niet zo te zijn dat alle stallen / systemen tegelijkertijd moeten of kunnen worden gecontroleerd. Wanneer niet alle controles gelijktijdig kunnen plaatsvinden zijn meerdere mededelingen nodig. Verder is het verstandig om rekening te houden met een redelijke termijn voor het uitvoeren van de betreffende controle na ontvangst van de mededeling. Een termijn van vijf werkdagen wordt redelijk geacht. De inrichtinghouder ondervindt dan weinig tot geen oponthoud tijdens de bouwwerkzaamheden en de uitvoering van de controle door, of namens, het bevoegde gezag is dan inplanbaar.

9. Toezicht en handhaving

In de vorige hoofdstukken zijn, naast algemene aspecten met betrekking tot luchtwassystemen, vooral de uitvoering en het gebruik van luchtwassysteem aan de orde gesteld. Nadat de vergunning voor het dierenverblijf met luchtwassysteem is verleend, of de ontvangst van de melding op basis van het Activiteitenbesluit is gepubliceerd, kan worden overgegaan tot de realisatiefase. Tijdens en na deze fase is het de taak van het bevoegde gezag om toe te zien op een correcte uitvoering en een correct gebruik van het luchtwassysteem in de praktijk. Het gaat hier om het toezicht en (indien nodig) de handhaving met betrekking tot luchtwassystemen. In dit hoofdstuk komen een aantal aandachtspunten aan de orde die onlosmakelijk zijn verbonden aan het gebruik van luchtwassystemen in de veehouderij¹⁰⁰. Dit hoofdstuk is niet bedoeld om een beschrijving te geven van het traject en de uitvoering van het toezicht en de handhaving.

Allereerst komt een algemene introductie op dit onderwerp aan de orde (paragraaf 9.1). Hierin komt de relatie tussen de vergunningverlening en het toezicht verder aan de orde. Ook het onderscheid tussen vergunningplichtige en meldingsplichtige inrichtingen is hierin betrokken. Vervolgens komen in de paragrafen 9.2 tot en met 9.6 de verschillende controlepunten aan de orde. Enerzijds gaat het om algemene controlepunten die voor alle luchtwassystemen gelden, zoals de uitvoering en dimensionering van het wassysteem en het luchtkanaal (paragraaf 9.2), de werking van het afzuigstelsel (paragraaf 9.3) en de elektronische monitoring in algemene zin (paragraaf 9.4). Anderzijds zijn dit de specifieke punten op het gebied van de werking (het in werking zijn) van de verschillende wassystemen, paragraaf 9.5 voor het chemisch luchtwassysteem en paragraaf 9.6 voor de overige luchtwassystemen (vooral het biologisch luchtwassysteem, aangevuld met het biofilter en de waterwaster).

In paragraaf 9.4 komen enkele algemene punten in het toezicht op luchtwassystemen door elektronische monitoring aan de orde. Specifieke punten worden behandeld bij het toezicht op de werking van de verschillende luchtwassystemen in de paragrafen 9.5 en 9.6.

Op het controleren van een gecombineerd luchtwassysteem is niet afzonderlijk ingegaan. De reden daarvoor is dat in deze systemen gebruik wordt gemaakt van een combinatie van luchtwassystemen. De informatie die is gegeven in de paragrafen voor het chemisch luchtwassysteem en de overige luchtwassystemen kan gecombineerd worden toegepast voor het houden van toezicht op een gecombineerd luchtwassysteem. Specifieke beoordelingspunten of vereisten waaraan bij deze luchtwassystemen moet worden voldaan zijn opgenomen in de systeembeschrijving.

In de paragrafen in dit hoofdstuk wordt verwezen naar checklists die in de bijlagen zijn opgenomen. Daarbij gaat het om de checklists uitvoering luchtwassysteem en gebruik luchtwassysteem. Het gaat hierbij niet om specifieke checklists per type luchtwassysteem omdat de betreffende eisen niet wettelijk specifiek zijn. Wel zijn bepaalde toetsingswaarden afhankelijk van het type wasser. De specifieke waarden zijn terug te vinden in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem en de opleveringsverklaring van de luchtwater. Voor wat betreft het spuiwaterdebiet zijn in de bijlagen 2 en 3 kengetallen voor het biologische en het chemische luchtwassysteem opgenomen. Bij deze waarden kan worden aangesloten wanneer voor het betreffende luchtwassysteem geen specifieke waarden in de systeembeschrijving zijn aangegeven. Voor het gecombineerd luchtwassysteem geldt geen specifiek overzicht met kengetallen voor het spuiwaterdebiet. Afhankelijk van de opbouw van het gecombineerde luchtwassysteem kan, wanneer op de systeembeschrijving geen waarden voor het spuiwaterdebiet zijn opgenomen, worden aangesloten bij de waarden van respectievelijk het biologisch of het chemisch luchtwassysteem.

9.1 Introductie

Tijdens de beoordeling van de aanvraag voor een omgevingsvergunning¹⁰¹ is door de vergunningverlener getoetst of de voorgenomen uitvoering van het luchtwassysteem alle uitgaande

100 Naar het gebruik en de werking van luchtwassers zijn diverse onderzoeken verricht. Zie bijvoorbeeld: Zeewuster, H. en B. Snel (projectleiders), 2012, Innovatieproject doelmatig gebruikt luchtwassers, DLV.

101 Bij de meldingsplichtige inrichtingen is het mogelijk dat het bevoegd gezag vooraf de gegevens van het luchtwassysteem bij de melding op basis van het Activiteitenbesluit heeft beoordeeld. Deze toets is geen wettelijke vereiste, maar kan bijvoorbeeld in het kader van het vooroverleg tussen bevoegd gezag en inrichtinghouder zijn gebeurd om het risico van handhaving te voorkomen (zie hoofdstuk 1). Wanneer deze toets vooraf wel is uitgevoerd is deze gelijk te stellen aan de inhoudelijke beoordeling van de uitvoering van het luchtwassysteem bij een vergunningaanvraag. Alleen heeft deze toets vooraf juridisch niet dezelfde status als de beoordeling van een vergunningaanvraag. Aan de toets vooraf bij een meldingsplichtige

stallucht kan reinigen¹⁰². Daarmee is de garantie gegeven dat de voorgestelde wasser het (de) voor het betreffende luchtwassysteem vastgestelde rendement(en) kan gaan halen. Om het rendement (de rendementen) in de praktijksituatie daadwerkelijk te kunnen halen is een eerste vereiste dat de luchtwasser in de praktijksituatie correct wordt/is uitgevoerd. Maar dit alleen is niet voldoende omdat in het luchtwassysteem een aantal processen plaatsvindt. Om deze processen op de juiste wijze te kunnen laten verlopen gelden ook een aantal randvoorwaarden (zie hoofdstuk 3). Wat de precieze randvoorwaarden zijn voor een luchtwasser in een praktijksituatie wordt bepaald door het specifieke luchtwassysteem dat in die situatie wordt toegepast. Een tweede vereiste voor het halen van het rendement (of de rendementen) is dat een luchtwasser op correcte wijze in werking is, oftewel op de juiste wijze wordt gebruikt.

Deze twee beoordelingspunten (uitvoering en gebruik) komen aan de orde bij het toezicht op het luchtwassysteem. Tijdens de realisatie van het luchtwassysteem ligt bij het toezicht de nadruk op uitvoering, na de realisatiefase (na het in gebruik stellen) verschuift het toezicht vooral naar de werking van de luchtwasser. Het controleren van de werking van het luchtwassysteem is een steeds terugkerend aspect binnen het toezicht op het luchtwassysteem. Bij een controle, die op een willekeurig tijdstip plaats vindt, moet worden vastgesteld of het luchtwassysteem op dat moment correct werkt. Ook moet worden vastgesteld dat het luchtwassysteem over de afgelopen periode correct heeft gewerkt. Vanwege de gevoeligheid van het proces dat in het luchtwassysteem plaats vindt dient dit keer op keer te worden gecontroleerd. De in het verplichte meet- en registratiesysteem (de elektronische monitoring) vastgelegde gegevens vormen hierbij een belangrijk onderdeel om in de controle te betrekken.

Tegelijkertijd met de beoordeling van het luchtwassysteem in het kader van de vergunningaanvraag is getoetst of de centrale afzuigkanalen, indien deze moeten worden aangebracht, voldoende ruim zijn. Het is belangrijk om ervoor te zorgen dat alle stallucht met een lage snelheid naar het luchtwassysteem stroomt. Dus dat de lucht voldoende tijd krijgt om te worden 'gewassen' in het luchtwassysteem. Verder zijn ook de geïntegreerde en aanvullende voorzieningen beoordeeld. De voorschriften voor de uitvoering en het gebruik van het luchtwassysteem zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit (zie paragraaf 3.5.8: Houden van landbouwhuisdieren in dierenverblijven) met bijbehorende Activiteitenregeling (zie paragraaf 3.5.6: Houden van landbouwhuisdieren in dierenverblijven). Ook voor de geïntegreerde en aanvullende voorzieningen zijn voorschriften in dit besluit en bijbehorende regeling opgenomen. Voor een aantal aanvullende voorzieningen (zoals de opslag van zwavelzuur en opslag van spuiwater) zijn bij vergunningplichtige inrichtingen daarnaast de voorschriften in de omgevingsvergunning opgenomen (zie hoofdstuk 6).

Voordat kan worden overgaan tot het plaatsen van het vergunde luchtwassysteem moet de inrichtinghouder, naast een omgevingsvergunning voor de activiteit inrichting of een melding op basis van het Activiteitenbesluit, ook over een omgevingsvergunning beschikken voor de activiteit bouwen. Om een luchtwasser te kunnen plaatsen is veelal een constructieve ingreep nodig. Op grond daarvan zal het vaak gaan om een vergunningplichtig bouwwerk.

In het traject van vergunningverlening is een correcte afstemming nodig tussen de verschillende disciplines (bouwen en milieu). Voorkomen moet worden dat op essentiële punten afwijkingen gaan ontstaan. Essentiële punten waarop de uitvoering van het luchtwassysteem moet worden vergeleken zijn¹⁰³:

- het doorstroomoppervlak van het centrale afzuigkanaal (indien aanwezig);
- de positie van het luchtwassysteem ten opzichte van het luchtkanaal (einde van het luchtkanaal of ergens aan/boven het luchtkanaal) en/of het dierenverblijf;

inrichting zijn voor de inrichtinghouder (het bedrijf) geen enkele rechten te ontleen. De inrichtinghouder blijft verantwoordelijk voor een correcte uitvoering van het toe te passen luchtwassysteem.

102 Met de beoordeling van de aanvraag voor een omgevingsvergunning wordt in het kader van dit hoofdstuk ook de eventueel uitgevoerde voorafgaande inhoudelijke beoordeling van het luchtwassysteem (met de daarbij behorende onderdelen zoals bijvoorbeeld een afzuigkanaal) bij een meldingsplichtige inrichting bedoeld.

103 Alleen de punten die specifiek samenhangen met luchtwassystemen zijn beschreven. Andere belangrijke punten zijn bijvoorbeeld de afmetingen, uitvoering en indeling van de dierenverblijven (afdelingen, vloeren, putten e.d.). Ook bij de toepassing van andere emissiearme systemen is een vergelijking op deze onderdelen nodig.

- de wijze van plaatsing van de luchtwasser (op de grond of op een verhoging) en de situering en afmeting van het emissiepunt;
- de afmetingen van de luchtwasser (hoogte, lengte, breedte) en eventuele bouwkundige voorzieningen ten behoeve van luchtwasser (bijvoorbeeld opvangbak waswater);
- de afmetingen en uitvoering van het filterpakket (de filterwand) of de filterwanden (de filterpakketten) in de luchtwasser;
- de uitvoering van de luchtinlaat in het dierenverblijf.

Ook belangrijk is de controle op de uitvoering van de luchtwasser tijdens de bouw/realisatie (zie paragraaf 8.3). Het gaat hier om één of meerdere bouwcontroles. Het aantal controles dat nodig is afhankelijk van de uitvoering van de luchtwasser en de wijze waarop deze in de stal wordt geïntegreerd of aan de stal wordt gekoppeld. Wanneer de bouw/realisatie gereed is, vindt een laatste bouwcontrole plaats voordat de stal met luchtwasser in gebruik wordt genomen. Deze laatste bouwcontrole wordt ook wel opleveringscontrole genoemd.

9.2 Controle uitvoering / dimensionering

Tijdens de bouwcontrole(s) en de uiteindelijke opleveringscontrole moet worden vastgesteld of de luchtwasser met drukkamer, en eventueel het centrale afzuigkanaal en de onderdrukkamer, wordt (is) uitgevoerd conform de specificaties van de omgevingsvergunning / de melding (het Activiteitenbesluit). Anderzijds moet ook worden getoetst of de stal(len) zijn uitgevoerd conform de vergunningen / de melding¹⁰⁴. In relatie tot het luchtwassysteem gaat het dan om de capaciteit van de stal (in verband met de bepaling van de maximale ventilatie) en de luchtafzuiging, maar kan ook de uitvoering van de luchtinlaat of een speciale voorziening relevant zijn. Bij een aantal diercategorieën varkens bijvoorbeeld is de uitvoering van de luchtinlaat mede bepalend voor de benodigde maximale ventilatiecapaciteit. En dus direct van invloed op de capaciteit van het luchtwassysteem (zie paragraaf 5.1.1 voor meer informatie). Een afwijkende uitvoering van de stal(len) is daarmee direct van invloed op de benodigde capaciteit van het luchtwassysteem.

9.2.1 Uitvoering / dimensionering luchtafvoerkanal, drukkamer en onderdrukkamer

Een drukkamer is bij elke luchtwasser aanwezig, het is een geïntegreerde voorziening. Het luchtafvoerkanal, ook wel centraal afzuigkanaal genoemd, en de onderdrukkamer kunnen aanwezig zijn. Dit wordt bijvoorbeeld bepaald door het afzuigen van lucht uit één of meerdere ruimten met dieren respectievelijk het wel of niet plaatsen van de ventilatoren na de luchtwasser. In de paragrafen 6.1 en 5.3.6 is dit nader beschreven.

Met betrekking tot de uitvoering van deze onderdelen gaat het om een controle op de situering, maatvoering en vormgeving. Voor de drukkamer gaat het om de afstand tussen de ventilatorwand of het vlak met de doorlaatopening (naar het dierenverblijf of het centraal afzuigkanaal) en de eerste reinigungsstap in de luchtwasser. Bij de ventilatoren voor de wasser moet deze afstand minimaal 3 meter zijn en bij de ventilatoren achter de wasser moet de lengte van de kamer voor de eerste reinigungsstap minimaal 1 meter zijn. Bij de drukkamer speelt daarbij ook de vormgeving een belangrijke rol. Wanneer een verschil in afmeting tussen luchtafvoerkanal (of ventilatorwand) en de luchtwasser moet worden overbrugd is grotere afstand dan 3 meter gewenst.

Bij de onderdrukkamer gaat het om de afstand tussen de laatste reinigungsstap of druppelvanger en de ventilatorwand. Deze bedraagt minimaal 1 meter en is alleen van toepassing bij ventilatoren achter de luchtwasser. Wanneer de ventilatoren niet evenredig zijn verdeeld over de lengte van het filterpakket / de filterwand is een grotere afstand dan 1 meter gewenst.

Bij het luchtafvoerkanal gaat het vooral om de maatvoering. Het doorstroomoppervlak moet voldoen aan de eis van minimaal 1 cm² per m³ per uur maximale ventilatiebehoefte.

Bij voorkeur worden de controle op de uitvoering van deze onderdelen uitgevoerd tijdens de bouw (oplevering). Indien deze bouw- of opleveringscontrole niet is uitgevoerd, zullen de relevante controlepunten moeten worden meegenomen bij de eerste reguliere milieucontrole (toezicht). Zie hiervoor de hoofdstukken 5 en 6 en de checklist uitvoering luchtwassysteem die is opgenomen in bijlage 4.

104 Dit is in principe niet afwijkend ten opzichte van het toezicht op emissiearme huisvestingssystemen die in een dierenverblijf kunnen worden toegepast. Toch is dit in relatie tot luchtwassystemen expliciet benoemd omdat bepaalde onderdelen van het dierenverblijf een directe relevantie hebben met het luchtwassysteem.

9.2.2 Uitvoering / dimensionering luchtwassysteem

De capaciteit van het luchtwassysteem is in de aanvraag voor een omgevingsvergunning / melding op basis van het Activiteitenbesluit bepaald op basis van de maximale ventilatiebehoefte (zie het dimensioneringsplan / de opleveringsverklaring). Vervolgens is hiervan een doorvertaling gemaakt naar de uitvoering en dimensionering van het luchtwassysteem. Aldus is de samenstelling van het luchtwassysteem voor betreffende praktijksituatie bepaald.

Bij voorkeur is aan de overwegingen van het besluit¹⁰⁵ op de aanvraag een tabel/checklist toegevoegd waarin de specificaties, waaraan de uitvoering en het gebruik van het vergunde luchtwassysteem moet voldoen, zijn vastgelegd. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem, of van een beoordelingstabel die is afgeleid van deze systeembeschrijving, en de checklists die in de bijlagen van dit informatiedocument zijn opgenomen.

Aan de hand van deze gegevens kan tijdens de bouwcontrole(s) en de opleveringscontrole eenvoudig worden gecheckt of de daadwerkelijke uitvoering van het luchtwassysteem overeenkomt met de specificaties in de vergunning. In de omgevingsvergunning / melding wordt nader ingegaan op het type luchtwassysteem dat wordt geplaatst, inclusief het aantal, samenstelling en formaat van het filterpakket/-wand of de filterwanden/-pakketten (zie hoofdstuk 5). Aan de toezichthouder de taak om tijdens de controle na te gaan of de geplaatste luchtwasser in overeenstemming is met de vergunning / melding voor wat betreft de uitvoering en de capaciteit. Naast de genoemde uitvoeringspunten gaat het hierbij ook om een beoordeling van de stromingsrichting van de lucht ten opzichte van de waswaterstroom door de luchtwasser (gelijkstroom, dwarsstroom of tegenstroom). De capaciteit van de geplaatste luchtwasser is ook terug te vinden in de opleveringsverklaring die de leverancier aan de inrichtinghouder overhandigt wanneer de installatie is voltooid (het luchtwassysteem is geïnstalleerd). In bijlage 6 is een model voor een opleveringsverklaring opgenomen. In dit model is terug te vinden welke gegevens zoal in een opleveringsverklaring moeten worden opgenomen.

Indien een luchtwasser van een ander luchtwassysteem is geplaatst dan in de vergunning / melding is opgenomen kunnen de gegevens in de opleveringsverklaring worden gebruikt om vast te stellen welk type luchtwassysteem is geplaatst. Verder kan op basis van deze gegevens worden gecontroleerd of de geplaatste luchtwasser voldoet aan de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem.

9.3 Controle werking ventilatie

Het principe van het luchtwassysteem is het zuiveren van de uit het dierenverblijf afgevoerde stallucht. Deze lucht moet altijd via een mechanische ventilatie worden afgevoerd. Belangrijk is om ook de werking van de ventilatie in het toezicht te betrekken. Een aandachtspunt is bijvoorbeeld of alle af te voeren stallucht uit het (gedeelte van het) dierenverblijf dat op het luchtwassysteem moet zijn aangesloten, ook daadwerkelijk via de geplaatste luchtwasser uit het dierenverblijf wordt afgevoerd. Indien daarbij sprake is van het gebruik van centraal afzuigkanaal gaat het erom om vast te stellen dat de juiste gedeelten van het dierenverblijf aan dit kanaal zijn gekoppeld. Verder verdient ook de koppeling van het luchtwassysteem aan dit kanaal weer aandacht. Belangrijk is om dit zorgvuldig te beoordelen. Luchtlekken of alternatieve uitblaasopeningen mogen niet voorkomen / aanwezig zijn. Alle lucht moet immers via het luchtwassysteem (dus door het filterpakket/-wand) het dierenverblijf verlaten.

Bij het toepassen van een luchtwassysteem bij een diercategorie, waarbij het niet gebruikelijk is om het dierenverblijf te voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem, gelden specifieke voorwaarden om de onderdruk in het dierenverblijf te waarborgen. De grootte van de luchtinlaatopening wordt automatisch geregeld en moet zijn afgestemd op de actuele ventilatiebehoefte. Verder mogen de toegangsdeuren niet langer open staan dan strikt noodzakelijk is voor het doorlaten van personen, dieren en goederen. Tijdens het controlebezoek dient de algehele werking van deze voorzieningen te worden beoordeeld (doen ze wat ze behoren te doen?).

Vanwege de gebruikskosten voor het luchtwassysteem (energie, zuur, afvoer spuiwater etc.) kan het aantrekkelijk zijn om de luchtwasser buiten gebruik te stellen. Of bijvoorbeeld om een luchtwasser zonder filterpakket te plaatsen.

105 Bijvoorbeeld in de vorm van een bijlage dat aan het besluit is toegevoegd.

Wanneer de wasser niet in werking is moet de lucht via een andere weg het dierenverblijf verlaten. Bij het niet in werking zijn van de luchtwasser slijt het filterpakket/-wand snel dicht, dit belemmert de afvoer van de lucht uit het dierenverblijf. Dit geeft weer een slechte luchtverversing, dat komt de gezondheid van de dieren niet ten goede. Om de wasser toch buiten gebruik te kunnen stellen en de lucht toch te kunnen afvoeren komt het voor dat in het centrale afzuigkanaal achter de ventilatoren "bypasses" worden aangebracht die direct op de buitenlucht uitmonden. Deze extra uitlaattunnels kunnen met kleppen worden geopend en gesloten. Om dit uit te sluiten dient bij het controlebezoek de ruimte tussen afdelingen en de ventilatoren (het centraal afzuigkanaal), én de ruimte tussen de ventilatoren en het filterpakket/-wand van de luchtwasser (de drukkamer), te worden geïnspecteerd¹⁰⁶. Tijdens deze inspectie moet worden beoordeeld of deze ruimten luchtdicht zijn uitgevoerd, behoudens de toegestane openingen voor het in- en uitlaten van de lucht¹⁰⁷.

9.4 Het meet- en registratiesysteem (elektronische monitoring), algemeen

In de paragrafen 5.3.1 en 7.2 is ingegaan op de uitvoering respectievelijk het gebruik van het meet- en registratiesysteem, de elektronische monitoring. In deze paragraaf wordt ingegaan op enkele algemene aspecten met betrekking tot geregistreerde waarden. De specifieke geregistreerde parameters komen in de volgende paragraaf aan de orde.

Met elektronisch monitoren worden ieder uur de vijf belangrijke gegevens over het wasproces geregistreerd (zie de figuren 3 en 9). Daardoor is het mogelijk de werking van de luchtwasser continu in de gaten te houden. Het maakt een beter management en toezicht op het functioneren van de luchtwasser mogelijk. Dit is niet alleen in het belang van de veehouder, maar ook voor de luchtwasserfabrikant (of leverancier) en de toezichthouder. De veehouder en/of de leverancier/luchtwasserfabrikant gebruikt de gegevens als managementinstrument om het wasproces bij te sturen. De veehouder kan zijn leverancier daarop ook aanspreken. De veehouder kan de geregistreerde gegevens daarnaast gebruiken voor zijn verantwoording aan de toezichthouder. Uit de geregistreerde data kan worden afgeleid of de luchtwasser goed werkt. Is dit niet het geval dan kan de veehouder of de luchtwasserfabrikant het wasproces bijsturen en/of onderhoud plegen. De vijf procesparameters geven informatie over de werking van de processen die zich afspelen in de luchtwasser. In feite is kennis over en het managen van deze processen essentieel voor de veehouder, luchtwasserfabrikant/-leverancier en toezichthouder. De procesparameters geven indirect ook kennis over de emissiereducerende prestatie. Aangenomen mag worden dat de wasser goed werkt indien de geregistreerde parameters binnen bepaalde bandbreedtes blijven. Analyse van afwijkende waarden geeft in veel gevallen meteen ook inzicht in de mogelijke oorzaken van een niet goed werkende wasser en daardoor direct bijdragen aan de oplossing van het probleem.

Inzicht in de geregistreerde gegevens biedt de toezichthouder de mogelijkheid om de werking van de luchtwasser te beoordelen over een door hem te kiezen achterliggende periode. Dit kan betrekking hebben op een korte en recente periode, bijvoorbeeld naar aanleiding van klachten of op een langere periode vanwege reguliere periodieke controles. Sommige registratiesystemen maken het mogelijk om via een internettoegang de actuele werking ('realtime') van de luchtwasser vast te stellen. De wetgever regelt niet de manier van gegevens verzamelen. Er wordt alleen voorgeschreven dat er gegevens gelogd moet worden. In de praktijk worden de gegevens op verschillende manieren verzameld. Dit is met name afhankelijk van de mogelijkheden van het monitoringssysteem. Aanbevolen wordt dat de gemeenten met de veehouders afspraken maakt over het verzamelen van de gegevens. Bijvoorbeeld:

- de toezichthouder van de gemeente of de omgevingsdienst komt naar de veehouderij en haalt de gegevens op. Dit gebeurt bijvoorbeeld door de datalogger uit te lezen (de gegevens worden op een geheugenstick geplaatst zodra deze in de datalogger wordt gestoken);
- de datalogger stuurt periodiek de vastgelegde data naar de veehouder. Afgesproken kan worden dat de veehouder de databestanden doorstuurt naar de toezichthouder van de gemeente of de

106 Bij de toepassing van een luchtwassysteem dat is opgebouwd uit meer dan één filterpakket/-wand kan het nodig zijn om ook de ruimte tussen de filterwanden/-pakketten te inspecteren.

107 Het kan in de praktijk voorkomen dat wel de mogelijkheid aanwezig is om een extra uitlaatopening te maken, bijvoorbeeld om bij uitval van de luchtwasser toch voldoende lucht uit het dierenverblijf te kunnen afvoeren zodat de aanwezige dieren zo min mogelijk hinder ondervinden van deze storing. Let er op dat deze openingen tijdens normaal gebruik gesloten zijn, in een 'normale' situatie mag de lucht alleen via het luchtwassysteem het dierenverblijf verlaten. Wanneer eventuele noodvoorzieningen voorkomen dient te worden geborgd dat deze niet op de verkeerde momenten zijn geopend, bijvoorbeeld door middel van speciale voorzieningen (bedieningsmechanisme) en een registratie.

omgevingsdienst. Ook is het mogelijk om de datalogger een extra emailadres te geven om de data naar te versturen;

- de veehouder beschikt over een monitoringssysteem dat via internet is te benaderen en de toezichthouder ontvangt een inlogcode van de veehouder (deze zal de veehouder van zijn luchtwasserfabrikant moeten krijgen). Door in te loggen kan het functioneren van de luchtwasser op dat moment en in het recente verleden worden ingezien. De betreffende luchtwasserfabrikanten die dit mogelijk maken presenteren de data in grafiekvorm en zijn meestal (niet altijd) voorzien van een bandbreedte waarbinnen gemeten waarden zich moeten bevinden.

Ondanks het elektronisch monitoren blijven controlebezoeken nodig. Op de eerste plaats is het belangrijk om bij de oplevering van de wasser een fysieke controle uit te voeren (zie paragraaf 9.1). Vervolgens is het van belang dat de toezichthouder een locatie gebonden dossier aanlegt over de aanwezige luchtwater(s) en het elektronisch monitoren. Hierin zit dan alle informatie die nodig is om de toezicht- en handhavingsactiviteiten in het kader van het elektronisch monitoren vorm te geven. In het dossier zal een beschrijving moeten zitten van de geïnstalleerde luchtwater (merk en type; afwijkend van de vergunning of melding), voorzien van een dimensioneringsplan (berekening) / opleveringsverklaring, een accurate procesbeschrijving, een lijst met parameters en de range die als 'normaal' wordt beschouwd, een lijst met acties die genomen moeten worden wanneer waarden afwijken, een handleiding over hoe je de log-file moet inlezen en bewerken op de computer, een berekening van het te verwachten spuidebiet etc. Daarnaast blijft het nodig dat er een papieren logboek wordt bijgehouden waarin de veehouder zaken noteert als calamiteiten, uitgevoerd onderhoud, storingen etc. Dit locatiedossier kan onderdeel uitmaken van of toegevoegd worden aan het toezicht- en handhavingsdossier, voorzien van verslagen van controlebezoeken en gegevens uit de melding en/of de vergunning (diercategorie, bezetting, huisvestingssysteem en dergelijke).

De wetgever stelt geen eisen aan de wijze waarop de geregistreerde data worden verwerkt en gepresenteerd. Het aanleveren van ruwe gegevens in een databasebestand volstaat. Het blijkt dat het verwerken van de gelogde data de nodige hoofdbreken kan kosten. Voor het importeren van de datafile in Excel en het maken van grafieken is kennis en ervaring nodig. In verband hiermee wordt aanbevolen om specialisten (twee of meer) per omgevingsdienst aan te stellen voor het elektronisch monitoren van luchtwassers. Deze moeten worden opgeleid en kennis en ervaring opdoen met het verzamelen en verwerken van gegevens, importeren en verwerken tot grafieken in Excel (n.b. enkele luchtwaterfabrikanten ontwikkelen een 'tool' om gegevens automatisch in te lezen in Excel).

De techniek en het werken met elektronisch monitoren is nieuw. Belangrijk is dat zowel de veehouder als de toezichthouder leertijd nemen om met het elektronisch monitoren om te gaan. Beide partijen kunnen van elkaar leren en in de loop van de tijd afspraken maken over de manier waarop de geregistreerde data van de veehouderij bij de gemeente komen, over het gebruik van de gegevens door de gemeente de data (openbaarheid), de beschikbaarheid van gegevens voor de gemeente en dergelijke.

Grote overtredingen zullen er niet worden geconstateerd als het elektronisch monitoren in werking is en de drukval over het waspakket binnen normale waarden fluctueert. Dan is zeker dat de luchtwater is aangesloten op de ventilatielucht van de stal en dat de lucht alleen via de wasser naar buiten wordt geleid (niet via een bypass uittreedt). Dat de luchtwater echt aan staat blijkt niet alleen uit de drukval, maar ook uit de energieverbruik van de pompen (of de eventueel aanwezige flowmeter¹⁰⁸ die de waswater aanvoer vanaf de pompen naar het waspakket meet en registreert).

Kleinere overtredingen komen wel naar voren, zoals bijvoorbeeld het te laat vervangen van een leeg zuurvat voor een chemische luchtwater (dit blijkt als de zuurgraad dan enkele dagen te hoog is en de pompen niet aan staan). Het elektronisch monitoren biedt de toezichthouder de mogelijkheid om meer als 'gesprekspartner' van de veehouder te functioneren en nalevingassistentie te bieden. Op basis van periodieke rapportages kunnen verbeterpunten worden benoemd die moeten leiden tot een betere naleving.

Voor veehouders vragen zich of hoe de gemeenten om zullen gaan met de monitoringsgegevens bij toezicht en handhaving. Gaat de gemeente bij iedere storing over tot handhaving en boetes uitdelen? In verband hiermee is het raadzaam om een leidraad voor de handhaving opstellen onder de werking

108 Het aanbrengen van een flowmeter voor het meten van het waswaterdebiet is geen verplicht onderdeel van het meet- en registratiesysteem (zie de uitleg in paragraaf 5.3.1). Een flowmeter hoeft niet te worden aangebracht, het mag wel.

van de omgevingsdiensten. Ook is prioriteren van het toezicht nodig om de uitvoeringslasten te beperken.

Wanneer er tientallen of honderden luchtwassers binnen de gemeente of een regio aanwezig zijn, dan wordt het onuitvoerbaar om alle deze luchtwassers regelmatig te beoordelen op het functioneren.

Een belangrijk aandachtspunt is tot slot nog dat de geregistreerde parameters niet noodzakelijkerwijs de werkelijkheid kunnen weergeven. Een sensor kan bijvoorbeeld vervuild zijn of niet goed gekalibreerd zijn. Vandaar dat hiervoor ook randvoorwaarden in het Activiteitenbesluit zijn opgenomen. In de volgende paragraaf is nader ingegaan op de controle en kalibratie van de pH- en EC-sensoren.

Dat sprake is van een probleem met een meter of sensor kan in een aantal gevallen worden geconcludeerd uit de analyse van de geregistreerde data. Op basis van een plotselinge afname in geleidbaarheid kan waswater zijn gespuid terwijl de registratie van het spuiwaterdebiet geen toename laat zijn. Mogelijk kan dan sprake zijn van een draadbreek tussen meter en PLC. Wanneer de pH elektrode van een chemische wasser bijvoorbeeld een te lage waarde aangeeft zal dit veel minder gemakkelijk kunnen worden opgemerkt door slechts de data te analyseren, terwijl de werking van de wasser onvoldoende is vanwege de te hoge pH in het systeem. De mogelijkheid bestaat dus dat meters niet de juiste waarde aangeven, bijvoorbeeld als gevolg van vervuiling of het verlopen van een meter. Hoewel een aantal 'rare' waarden opgemerkt kan worden bij analyse van de geregistreerde data, kan alleen door een bezoek aan de locatie en handmatige metingen ter plaatse onomstotelijk vastgesteld worden of een meter de juiste waarde weergeeft.

9.5 Controle chemisch luchtwassysteem

9.5.1 Het in werking zijn van het luchtwassysteem

Bij de beoordeling van het in werking zijn van het chemisch luchtwassysteem moet een aantal factoren in relatie tot elkaar worden bekeken. De gegevens van vijf parameters moeten continu worden gemeten en geregistreerd (elektronische monitoring). Bij de controle moet niet alleen aandacht worden besteedt aan de hoogte van deze geregistreerde waarden, maar ook aan het verloop in de geregistreerde waarden.

Hieronder worden de controlepunten behandeld en wordt beschreven op welke manieren conclusies uit de gegevens kunnen worden getrokken. Informatie over de controlepunten is ook terug te vinden in hoofdstuk 7, waarin de eisen voor het gebruik zijn beschreven, en de checklist gebruik luchtwassysteem die in bijlage 5 is opgenomen. De waarden waaraan in het specifieke geval moet worden getoetst zijn beschreven in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem.

Waswaterdebiet

In alle luchtwassystemen is een circulatiepomp (waswaterpomp) geïnstalleerd voor het rondpompen van het waswater. Er zijn luchtwassystemen waar continu water over het waspakket wordt gespreid (bijvoorbeeld bij de chemische luchtwassystemen van Bovema S-air BV). De waswaterpomp moet altijd draaien om een goede werking van het systeem te waarborgen. Er zijn ook luchtwassystemen waarbij de waswaterpomp niet altijd hoeft te draaien. De bevochtiging van het filterpakket (de filterwand) vindt niet continu plaats, maar bijvoorbeeld met een tijdsinterval (bijvoorbeeld bij het chemisch luchtwassysteem van Uniqfill Air BV).

Voor een goede werking van de luchtwasser moet een bepaalde hoeveelheid waswater over het filterpakket / de filterwand worden verdeeld (zie paragraaf 7.1.1). De waarde voor het waswaterdebiet was voor een aantal luchtwassystemen opgenomen in de systeembeschrijving, maar dit is niet langer meer het geval. De waarde voor het waswaterdebiet van de specifieke luchtwasser is opgenomen in de opleveringsverklaring.

De luchtwasser moet zijn voorzien van een laagdebietalarmering. Wanneer het waswaterdebiet te laag is moet dit zichtbaar worden voor de gebruiker. Het is hierbij niet nodig dat een exacte meting van het waswaterdebiet plaatsvindt. Het is bedoeld als een eenvoudig systeem dat er voor zorgt dat bij een te laag waswaterdebiet een signaal wordt gegeven (bijvoorbeeld in de vorm van een brandende lamp of een meter die een te laag niveau aangeeft). Het is de bedoeling dat na de afgifte van dit signaal de oorzaak van probleem wordt aangepakt.

Het is niet nodig om achteraf vast te stellen wanneer het laagdebietalarm is afgegaan. Dit is geen onderdeel van de verplichte registratie. Het is voldoende om bij het toezicht aandacht te besteden aan de werking van dit alarm en daarbij te concentreren op de vraag of en hoe een alarm afgaat bij een te laag waswaterdebiet.

Zuurgraad

De zuurgraad van het waswater is bepalend voor een adequate werking van de luchtwasser (zie paragraaf 7.1.2). De waarde mag niet afwijken van de ingestelde waarden, zie systeembeschrijving. Bij een afwijkende waarde is de luchtwasser niet in overeenstemming met de stalbeschrijving (onderdeel van de vergunning of melding) in werking en hiertegen kan/moet handhavend worden opgetreden door of namens het bevoegd gezag.

Ondanks een correct ontwerp en de juiste procesinstellingen van de luchtwasser kan toch sprake zijn van een afwijkende zuurgraad van het waswater. Dit kan mogelijk te maken hebben met een onjuiste kalibratie van de elektroden waarmee de zuurgraad wordt gemeten. Ook kan sprake zijn van calamiteiten aan / bij de luchtwasser (bijvoorbeeld een defecte pomp). Daarom is het belangrijk dat voldoende en goed onderhoud wordt verricht aan de luchtwasser. In het Activiteitenbesluit met bijbehorende Activiteitenregeling zijn hiervoor de nodige voorwaarden opgenomen. Zoals:

- het eenmaal per zes maanden laten kalibreren van de pH-elektrode (artikel 3.100 Activiteitenregeling) door een deskundige op het gebied van kalibreren;
- het opstellen van gedragsvoorschriften waarin o.a. is opgenomen op welke wijze de waarden en instellingen van het luchtwassysteem, die van belang zijn voor de goede werking van de luchtwasser, worden gecontroleerd. (artikel 3.101 Activiteitenregeling).

Wanneer de gemeten waarde buiten de bandbreedte ligt (er is sprake van een afwijkende waarde) moet onmiddellijk maatregelen worden getroffen om een goede werking van het luchtwassysteem te waarborgen (artikel 3.125 Activiteitenbesluit). Bij een afwijkende waarde is dus direct actie nodig. Een signalering die op afstand werkt kan hierbij een goed hulpmiddel zijn.

Een optie is om dubbele sensoren toe te passen. Wanneer de gemeten zuurgraad tussen beide identieke sensoren afwijken is dit een teken dat kalibratie of vervanging nodig is (zie paragraaf 7.2). Alleen door een bezoek aan de locatie en handmatige metingen ter plaatse kan onomstotelijk worden vastgesteld of de meter de juiste waarde voor de zuurgraad aangeeft. De sensor kan defect zijn, vervuild zijn of niet goed gekalibreerd zijn. In dat geval wordt het luchtwassysteem niet correct aangestuurd.

De actuele waarde voor de zuurgraad van het waswater is af te lezen van de display van de installatie. Ook is deze terug te vinden in de geregistreerde waarden van de elektronische monitoring. Elk uur wordt deze waarde geregistreerd zodat ook een beeld kan worden verkregen van de zuurgraad in de afgelopen periode. Echter, wanneer de pH-elektrode niet goed is gekalibreerd heeft deze registratie weinig waarde.

In de gedragsvoorschriften, die bij elke luchtwasser aanwezig moeten zijn, moet zijn beschreven wie welke actie onderneemt bij een geconstateerde afwijking. Voor alle betrokkenen moet duidelijk zijn wie wanneer het benodigde onderhoud uitvoert. De drijver van de inrichting heeft hierbij een belangrijke rol in de aansturing van de andere partijen omdat hij de dagelijkse controle doet. Waar nodig dient hij de juiste bedrijven in te schaken voor het uitvoeren van het onderhoud.

Ook komt het voor dat de zuurgraad van het waswater anders wordt ingesteld dan in de stalbeschrijving van het vergunde of gemelde luchtwassysteem is opgenomen. Bij een afwijkende instelling is sprake van een ander luchtwassysteem dan is vergund of gemeld. Hiermee is het bedrijf in afwijking van de vergunning / melding in werking.

Zuurverbruik

Voor het wassen van 1 kg ammoniak is 2,9 kg zwavelzuur nodig¹⁰⁹. Aan de hand van de in de stal aanwezige aantallen dieren, de hokuitvoering en het ammoniakverwijderingsrendement van de luchtwasser is te bepalen welke hoeveelheid zuur per jaar (de afgelopen periode) zou moeten zijn verbruikt.

Aan de hand van de aanvoerbonnen van het zuur is te bepalen of de aangevoerde hoeveelheid en de benodigde hoeveelheid met elkaar overeenkomen. Dit betreft een globale toets omdat de hoeveelheid ammoniak die uit een stal vrijkomt niet altijd exact overeenkomt met de berekening op basis van de emissiefactoren. De aangeboden hoeveelheid ammoniak in een praktijksituatie is van veel factoren afhankelijk. Zowel tussen bedrijven als binnen het bedrijf bij dezelfde (type) luchtwasser.

109 Een hoeveelheid van 2,9 kg zwavelzuur komt overeen met ongeveer 1,5 liter zwavelzuur 98% of 1,53 liter zwavelzuur 96%.

Op basis van ervaringsgegevens kan worden uitgegaan van een verhouding tussen het zuurverbruik en het spuiwaterdebiet van 1 : 10. Oftewel een zuurverbruik van 1 liter geeft een spuiwaterdebiet van ongeveer 10 liter. In bijlage 3 zijn gegevens van het minimale spuiwaterdebiet opgenomen voor de verschillende chemische luchtwassystemen bij een traditionele uitvoering van een stal voor de verschillende diercategorieën. Op basis van deze gegevens is eenvoudig een indicatief zuurverbruik te berekenen. In het overzicht is het spuiwaterdebiet opgenomen in liter per dierplaats per jaar, dit delen door 10 geeft het zuurverbruik in liter per dierplaats per jaar.

Geleidbaarheid

Het spui moment wordt automatisch bepaald op basis van de geleidbaarheid van het waswater (zie paragraaf 7.1.3). Bij het bereiken van de ingestelde waarde (zie systeembeschrijving) wordt (een deel van) het waswater uit de wateropvangbak gepompt en wordt vers water ingelaten. De luchtwasser moet zijn voorzien van een geleidbaarheidsmeter, ook wel een EC-elektrode of geleidbaarheidssensor genoemd. Voor een goede werking van deze meter is het, net als bij de pH-meter, nodig dat deze minimaal tweemaal per jaar wordt gecontroleerd en gekalibreerd door een deskundige op het gebied van kalibreren van elektrodes. Ook bij de EC-elektrode kan worden gekozen voor de installatie van dubbele sensoren. Wanneer de gemeten geleidbaarheid tussen beide identieke sensoren afwijken is dit een teken dat kalibratie of vervanging nodig is (zie paragraaf 7.2).

Ook hier geldt dat alleen door een bezoek aan de locatie en handmatige metingen ter plaatse onomstotelijk is vast te stellen of de meter de juiste waarde aangeeft. De sensor kan defect zijn, vervuild zijn of niet goed gekalibreerd zijn. In dat geval wordt het luchtwassysteem niet correct aangestuurd.

De actuele waarde voor de geleidbaarheid van het waswater is bijvoorbeeld af te lezen van de display van de installatie. Ook is deze terug te vinden in de geregistreerde waarden van de elektronische monitoring. Elk uur wordt deze waarde geregistreerd zodat ook een beeld kan worden verkregen van de geleidbaarheid in de afgelopen periode. Echter, wanneer de EC-elektrode niet goed is gekalibreerd heeft deze registratie weinig waarde.

Spuiwaterdebiet

Bij elke luchtwasser geldt dat voldoende moet worden gespuid om een goede werking van de luchtwasser te behouden (zie paragraaf 7.1.4). Het spuiwaterdebiet maakt mede daarom onderdeel uit van de elektronische monitoring. Elk uur wordt de waarde voor het spuiwaterdebiet in dat uur vastgelegd. Daarnaast wordt de cumulatieve waarde geregistreerd.

Voor het meten van het spuiwaterdebiet moet elke luchtwasser zijn voorzien van een elektromagnetische flowmeter¹¹⁰. Deze meter is vervuilingbestendig en geeft daardoor een betrouwbare spuiwaterdebietmeting. Andere watermeters zijn vooral gemaakt voor het meten van hoeveelheden schoon water en geven geen onbetrouwbare debieten weer wanneer deze worden gebruikt voor het meten van de hoeveelheid vervuild water.

Het gemeten spuiwaterdebiet moet binnen een bepaalde bandbreedte liggen. Wanneer het om een wasser specifieke waarde gaat is deze terug te vinden op de systeembeschrijving. Als geen wasser specifieke waarde bekend is kan worden aangesloten bij de algemene waarden voor het spuiwaterdebiet in bijlage 3. Samen met bezettingsgegevens van de betreffende stal (of stallen of stalgedeelte) kan met behulp van deze gegevens een minimaal spuiwaterdebiet worden berekend. Het spuiwaterdebiet en de spui frequentie moet ook zijn opgenomen in de opleveringsverklaring bij de luchtwasser. Bij de controle op een correct spuiwaterdebiet gaat het om de cumulatieve waarde voor het spuiwaterdebiet. De geregistreerde uurwaarden voor het spuiwaterdebiet laten zien op welke tijdstippen is gespuid. Deze gegevens kunnen naast de geregistreerde waarden voor de geleidbaarheid worden gelegd om vast te stellen of op tijd waswater uit de luchtwasser is gespuid.

Drukval

Bij de drukval gaat het om het verkrijgen van een beeld van het verloop hiervan (zie paragraaf 7.1.5). Elk uur wordt de actuele waarde voor de drukval geregistreerd door het meet- en registratiesysteem bij de luchtwasser. Het meten van de drukval vindt plaats met behulp van twee drukval sensoren die

110 Bij het gebruik van een centrale recirculatietank voor meerdere luchtwassers wordt uit deze centrale recirculatietank gespuid en dient in de spuleiding van deze tank een elektromagnetische flowmeter te zijn geïnstalleerd.

voor en na het filterpakket / de filterwand zijn geplaatst. Het drukverschil tussen beide metingen is de drukval.

Uit het verloop is af te leiden wanneer bepaalde gebeurtenissen hebben plaatsgevonden. In de normale situatie loopt de druk naar verloop van tijd op vanwege vervuiling van het filterpakket. Daarom moet het filterpakket ook regelmatig worden gereinigd (de reinigingsfrequentie is opgenomen in de systeembeschrijving). Na reiniging van het filterpakket / de filterwand is de drukval afgenomen. Voor elk luchtwassysteem is geen standaardwaarde voor de drukval te geven. Vandaar dat hiervoor geen waarde is opgenomen in de systeembeschrijving. Wel moet in de opleveringsverklaring van elke luchtwasser een waarde voor de drukval zijn opgenomen. Deze waarde is afgestemd op de praktijksituatie waarin de luchtwasser is geplaatst.

Elektriciteitsverbruik waswaterpomp

Voor het verkrijgen van een beeld op het in werking zijn van de luchtwasser wordt het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) geregistreerd (zie paragraaf 7.1.6). De luchtwasser moet hiervoor zijn voorzien van een elektriciteitsmeter die het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) meet.

Wanneer waswater wordt rondgepompt wordt ventilatielucht in de luchtwasser gewassen. Elk uur wordt het elektriciteitsverbruik in dat uur vastgelegd. Op basis hiervan is na te gaan of de waswaterpomp in dat uur heeft aangestaan. Op basis van het bevochtigingssysteem (continu of discontinu), het benodigde waswaterdebiet en de specificaties van de waswaterpomp is een indicatie te geven van het elektriciteitsverbruik in elk uur. Deze waarde is in de opleveringsverklaring opgenomen. Door deze waarden met elkaar te vergelijken is vast te stellen of de luchtwasser in dat uur op correcte wijze in werking is geweest.

Daarnaast wordt de cumulatieve waarde voor het elektriciteitsverbruik geregistreerd. Met behulp van deze waarde kan iets worden aangegeven over de wijze waarop de luchtwasser in de afgelopen periode in werking is geweest. Het gaat hier om de gebruikperiode van de luchtwasser die ter beoordeling voorligt, bijvoorbeeld de periode tussen de in gebruik name van de luchtwasser en het bedrijfsbezoek of de periode tussen twee bedrijfsbezoeken.

Hierbij dient rekening te worden gehouden met eventuele perioden waarin de wasser buiten werking is gesteld, bijvoorbeeld ten behoeve van het uitvoeren van een reparatie.

9.5.2 Overige aspecten

In deze paragraaf komen de aandachtspunten voor diverse overige aspecten aan bod die relevant (kunnen) zijn voor het controleren van de werking van het luchtwassysteem en de bijkomende voorzieningen.

Logboek

Nu de luchtwassers moeten zijn voorzien van een elektronische monitoring is het bijhouden van een papieren logboek niet meer verplicht op basis van het Activiteitenbesluit en de systeembeschrijving. In paragraaf 9.4 is het belang van het bijhouden van een papieren logboek naast de elektronische monitoring beschreven. Dit logboek kan worden bijgehouden voor het registreren van zaken als calamiteiten, uitgevoerd onderhoud, reparaties en storingen. Het is een hulpmiddel om aan te tonen wanneer bepaalde werkzaamheden aan de luchtwasser zijn uitgevoerd. De toezichthouder kan deze gegevens gebruiken bij de beoordeling van de geregistreeerde data door de elektronische monitoring. Het is daarmee een hulpmiddel voor de juiste beeldvorming over de werking van de luchtwasser in de afgelopen periode.

Waterverdeling

Bij de (wekelijkse) visuele controle van de luchtwasser door (of namens) de inrichtinghouder kan aandacht worden besteed aan de waswaterverdeling over het filterpakket / de filterwand. Belangrijk is dat sprake is van een evenredige verdeling. Uit alle uitstroomopeningen van het bevochtigingssysteem moet waswater stromen (werken alle sproeiers, is geen sprake van een verstopping). Daarnaast moet sprake zijn van het bevochtigen van het gehele oppervlak van het filterpakket / de filterwand. Eventuele bijzonderheden zijn in de voorschriften van de leverancier opgenomen, mogelijk is dit ook in de opleveringsverklaring beschreven.

Wanneer de waterverdeling slecht is moet actie worden ondernomen. Deze actie houdt onderhoud en / of reparatie in. Aanbevolen wordt om de uitvoering van deze actie te registreren in een logboek. Tijdens het bedrijfsbezoek kan met een visuele inspectie aandacht worden besteed aan het in werking zijn van de luchtwasser. Daarbij kan ook de waswaterverdeling worden beoordeeld.

Reinigen filterpakket/-wand

Door vervuiling van het filterpakket (de filterwand) zal de ventilatielucht een hogere weerstand ondervinden. Om deze reden dient het filterpakket (de filterwand) in het luchtwassysteem minimaal elk jaar te worden gereinigd (zie systeembeschrijving). Belangrijk is om toe te zien op de uitvoering van deze reiniging (bijvoorbeeld check registratie in het logboek of verloop waarde drukval in elektronische monitoring (zie ook paragraaf 9.5.1)).

Onderhoudscontract

Om te zijn verzekerd van een regelmatig en goed onderhoud kan een onderhoudscontract worden afgesloten met de leverancier of een andere deskundige partij. In dit contract is bijvoorbeeld een jaarlijkse controle en onderhoud van het luchtwassysteem opgenomen. Ook geeft dit contract een beeld van de taken van de leverancier of deskundige partij. Verder zijn hierin de taken voor de gebruiker (veehouder) opgenomen.

Gedragsvoorschriften

Het onderhoud van de luchtwasser is onderdeel van de gedragsvoorschriften die bij de luchtwasser beschikbaar moeten zijn (zie paragraaf 7.3.3). Deze gedragsvoorschriften zijn opgesteld door, of in opdracht van, de inrichtinghouder. Belangrijk is dat deze voorschriften zijn afgestemd op de luchtwasser in de concrete praktijksituatie. Het hiervoor genoemde onderhoudscontract kan deel uitmaken van de gedragsvoorschriften.

Het beschikbaar zijn van (volledige) gedragsvoorschriften is niet bepalend voor de goede werking van de luchtwasser. Met andere woorden, wanneer geen gedragsvoorschriften beschikbaar zijn kan niet worden geconcludeerd dat de luchtwasser niet goed werkt. Wel kan dan worden geconcludeerd dat niet wordt voldaan aan het Activiteitenbesluit waarin het beschikbaar moeten zijn van gedragsvoorschriften als eis is opgenomen.

De gedragsvoorschriften vormen wel een hulpmiddel om bij een niet goed werkende luchtwasser weer tot een goed werkende luchtwasser te komen. In de gedragsvoorschriften staat enerzijds beschreven wie waarvoor verantwoordelijk is. Ook wordt ingegaan op de frequentie waarin bepaalde taken moeten worden uitgevoerd. Anderzijds geven de gedragsvoorschriften een beschrijving van de mogelijke oorzaken van de afwijkende waarde. Op basis van de gedragsvoorschriften kan bij niet goed werkende luchtwasser op gerichte wijze tot actie (onderhoud / reparatie) worden overgegaan (zie ook paragraaf 7.3.3).

Wasser opgebouwd uit meerdere units van het type tegenstroom

Bij een wasser van het type tegenstroom is het mogelijk om de installatie op te delen in een aantal aparte luchtwasunits die in de stal zijn aangebracht onder elke ventilatiekoker. Op de systeembeschrijvingen van de betreffende luchtwassystemen is aangegeven of dit mogelijk is. Elke afzonderlijke unit moet dan aan de dimensioneringsvereisten voldoen (zie paragraaf 5.2.1.). Andere aandachtspunten betreffende de uitvoering van de wateropvangbakken in elke unit en de koppeling hiervan aan een centrale opvangbak/recirculatietaank. Zie hiervoor de beschrijving in paragraaf 5.3.4. Bij de controle dient aandacht te worden besteed aan deze aandachtspunten. Hierbij is onder meer opgenomen dat de wasunit automatisch moet aanschakelen als dieren in de betreffende stal/afdeling aanwezig zijn. Tijdens een visuele controle kan worden gecontroleerd hoe dit is uitgevoerd en of dit werkt.

Opslag en gebruik zuur

Het in het chemisch luchtwassysteem toegepaste zuur (zwavelzuur) is een gevaarlijk stof. Voor de opslag van gevaarlijke stoffen gelden regels die zijn opgenomen in de PGS 15 (zie paragraaf 6.2). Vaak is sprake van de opslag van het zuur in een IBC (Intermediate Bulk Container, zie de foto hiernaast). Tussen het luchtwassysteem en de IBC is een directe verbinding aanwezig (in de vorm van een leiding), via deze verbinding wordt zuur uit de IBC naar de recirculatietaank bij de luchtwasser gepompt. Wanneer de regeling van het systeem constateert dat aanzuren van het waswater nodig is wordt van deze verbinding gebruik gemaakt. In deze situatie is sprake van een opslag in een verpakking die via een leiding is aangesloten op een installatie. PGS 15 geldt niet voor deze verpakkingen. Wel kunnen in de vergunning voorschriften zijn opgenomen die zijn afgeleid van de voorschriften in de PGS 15 (zie ook paragraaf 6.2).

Wanneer geen sprake is van een leiding tussen de luchtwasser en de verpakking met zuur is sprake van de opslag van een verpakking. Voor deze opslag gelden wel de regels van de PGS 15.

Ook kan sprake zijn van een opslag van zwavelzuur in een tank. In dat geval wordt geen onderscheid gemaakt in wel of niet aangesloten op een luchtwasser. Voor de opslag van zwavelzuur in een tank is in paragraaf 6.2 het advies gegeven om aan te sluiten bij de regels van PGS 30, zoals ook in de Activiteitenregeling bij het Activiteitenbesluit is opgenomen.



IBC met opvangvoorziening

Bij de controle moet aandacht worden besteed aan de uitvoering en het gebruik van de gehele installatie voor het verpompen van het zuur uit de werkvoorraad naar de luchtwasser. Deze voorzieningen zijn een kwetsbaar onderdeel in het systeem. Het geheel dient te worden geïnspecteerd op de aanwezigheid van lekkages (lekkende pomp, lekkende leiding, losgeschoten leiding etc.). Door een lekkage kan de toevoer van zuur naar het luchtwassysteem zijn verstoord waardoor het waswater niet (meer) voldoende wordt aangezuurd. In dat geval is geen sprake van een correcte werking van het luchtwassysteem.

Een ander aandachtspunt is het aflezen van de hoeveelheid werkvoorraad in de opslagtank / IBC. Deze hoeveelheid moet snel en nauwkeurig zijn af te lezen. Bij de controle is dan direct inzichtelijk of in de aan het luchtwassysteem gekoppelde opslag nog zuur aanwezig is. Wanneer geen zuur aanwezig is kan het chemisch luchtwassysteem niet goed functioneren. In dat geval is de voorraad niet tijdig aangevuld.

Opslag spuiwater

Het spuiwater wordt tijdelijk op het bedrijf opgeslagen in een tank of een kelder. Het spuiwater moet in een aparte opslagvoorziening worden opgeslagen, toevoegen van het spuiwater aan een opslag voor dierlijke mest mag niet. De uitvoering van deze opslag moet aan specifieke regels voldoen omdat het spuiwater een corrosieve werking heeft (zie paragraaf 6.3.1).

Afvoer spuiwater

Het lozen van het spuiwater van het chemisch luchtwassysteem op de riolering of het oppervlaktewater is niet toegestaan. Ook mengen met de dierlijke mest op het bedrijf mag niet. Het lozen van het spuiwater op of in de bodem is op grond van het Activiteitenbesluit wel toegestaan. Het is daarbij de verantwoordelijkheid van de inrichtinghouder om erop toe te zien dat de bodem en het grondwater zo min mogelijk wordt belast (zie paragraaf 8.1.3).

Op grond van de milieuwetgeving moet het spuiwater van het chemisch luchtwassysteem worden aangemerkt als een afvalstof. Hierop is het afvalstoffenbeleid van de Wet milieubeheer van toepassing (zie ook paragraaf 8.1.1). Dit betekent dat het spuiwater bij afvoer van het bedrijf door een erkende afvalinzamelaar moet worden afgevoerd. Dit is te controleren op basis van afvoergegevens (zie afvoerbonnen en/of facturen voor naw-gegevens afnemer, soort product en afgenomen hoeveelheid).

Op de afvoer door een erkende inzamelaar is één uitzondering mogelijk, namelijk het afvoeren als meststof van de inrichting. Het spuiwater uit de luchtwasser met een chemische wasser is een afvalstof dat in de Uitvoeringsregeling meststoffenwet is aangewezen als meststof. Door deze aanwijzing mag het spuiwater als meststof worden verhandeld, getransporteerd en uitgereden. De regels die hierbij gelden zijn beschreven in paragraaf 8.1.1. Let op, het gaat hier om de afzet van een partij spuiwater als meststof en niet van een partij mest waaraan spuiwater is toegevoegd.

Indicatie verbruiksgegevens energie

Toepassing van een chemisch luchtwassysteem leidt tot extra energieverbruik. Het waswater moet worden gecirculeerd met een waterpomp. Dit kan één pomp zijn per luchtwasser of per filterpakket (filterwand), maar bijvoorbeeld ook één pomp voor meerdere luchtwassers (bij een centraal opgestelde recirculatietank (zie ook paragraaf 5.3.4)). Door toepassing van één pomp in plaats van meerdere pompen kan het extra energieverbruik worden beperkt.

Bovendien veroorzaakt het filterpakket een hogere weerstand, zodat ventilatoren moeten worden toegepast die de benodigde capaciteit bij deze hogere weerstand kunnen leveren (bijvoorbeeld ventilatoren met een zwaarder motorvermogen). Door toepassing van frequentieregelingen op ventilatoren kan dit extra energieverbruik worden beperkt. Het extra energieverbruik bedraagt gemiddeld circa 0,057 kWh per 1.000 m³/uur te reinigen stallucht (ventilatiebehoefte). Het gaat hier om het extra verbruik ten opzichte van een vergelijkbare stal zonder luchtwasser. Verder gaat het om een 'normale' uitvoering van een luchtwasser, dit is een luchtwasser waarin geen aanpassingen van de uitvoering en situering van het emissiepunt heeft plaatsgevonden (zoals geen verhoging of verkleining van het emissiepunt).

Indicatie verbruiksgegevens water

Er treden altijd enige lekverliezen op (bijvoorbeeld verdamping) in de luchtwasser. Hierdoor kan het waterverbruik hoger zijn dan de verwachte waarde. Het waterverbruik is altijd hoger dan het spuiwaterdebiet.

Voor chemische luchtwassystemen bedraagt het waterverbruik per verwijderde kg NH₃ circa 200 liter. Het gaat hier om het aangevoerde water naar de recirculatietank. Dit betreft schoon leidingwater of (eventueel gezuiverd) grondwater.

9.6 Controle biologisch luchtwassysteem, biofilter en de waterwasser

Hieronder is ingegaan op de controle op de werking van de overige luchtwassystemen. Bij de controle van het biologische luchtwassysteem is ingegaan op het enkelvoudige biologische luchtwassysteem. Voor de andere twee beschreven wassystemen, het biofilter en de waterwasser, is toepassing als onderdeel in een gecombineerd luchtwassysteem als uitgangspunt genomen.

Biologisch luchtwassysteem

Bij de beoordeling van het in werking zijn van een biologisch luchtwassysteem moet, net zoals bij een chemisch luchtwassysteem (eveneens het enkelvoudige luchtwassysteem), een aantal factoren in relatie tot elkaar worden bekeken. Ook hier moeten bijvoorbeeld gegevens van de elektronische monitoring, het waswater en het spuiwater in kaart worden gebracht. Meer informatie is terug te vinden in hoofdstuk 7, waarin de eisen voor het gebruik zijn beschreven en de checklist gebruik luchtwassysteem die in bijlage 5 is opgenomen. De waarden waaraan in het specifieke geval moet worden getoetst zijn beschreven in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem.

De verschillende elementen die voor een chemisch luchtwassysteem in de vorige paragraaf zijn behandeld komen ook voor bij de controle van een biologisch luchtwassysteem. Deze in de vorige paragraaf gegeven aandachtspunten zijn ook bruikbaar voor de controle van een biologisch luchtwassysteem. Het opnieuw behandelen van deze aandachtspunten is niet zinvol, hiervoor wordt volstaan met een verwijzing naar de vorige paragraaf. In deze paragraaf is enkel ingegaan op de verschillen, de nuanceringen.

Ten opzichte van de controle op de werking van een chemisch luchtwassysteem verschilt de controle van een biologisch luchtwassysteem op de volgende punten:

1. In een biologisch luchtwassysteem wordt niet continu zuur aan het waswater toegevoegd om de zuurgraad op een laag niveau te houden. Wel kan een zuur (zwavelzuur) of een base (natronloog of bicarbonaat) aan het waswater worden toegevoegd om de zuurgraad van het waswater te neutraliseren (zie paragraaf 7.1.2.1). Dit is bedoeld als mogelijkheid om de pH bij te sturen. Wanneer continu een zuur of een base moet worden toegevoegd is dit een signaal dat het biologisch proces in de luchtwasser niet goed verloopt en dat onderhoud nodig is. De controle op de werking van de doseerinstallatie en de opslag en het gebruik van zuur of base wijkt niet af van de controle met betrekking tot het zuur bij een chemisch luchtwassysteem. Het verbruik aan zuur of base hoeft niet automatisch te worden gemeten en geregistreerd, het is geen onderdeel van de elektronische monitoring. Dit wordt overigens wel aanbevolen.
2. Omdat bij het biologisch luchtwassysteem geen zuur wordt gebruikt om de zuurgraad van het waswater op een laag niveau te houden (lager dan neutraal) heeft dit ook tot gevolg dat het spuiwater niet zuur is en dus geen corrosieve werking heeft. Daarom hoeven aan de opslag van het spuiwater vanuit een biologisch luchtwassysteem minder vergaande eisen worden gesteld (zie paragraaf 6.3.2). De controle op de uitvoering van de opslag voor spuiwater van het biologisch luchtwassysteem behoeft daarom minder aandacht.
3. Bij een biologisch luchtwassysteem komt veel meer spuiwater vrij dan bij een chemisch luchtwassysteem (de indicatieve hoeveelheden voor het spuiwaterdebiet zijn opgenomen in bijlage 3.1, zowel voor het minimaal debiet als het maximaal debiet is een indicatie gegeven). Ook betekent

dit dat het waterverbruik groter is. Het waterverbruik per kg afgevangen NH_3 bedraagt voor een biologisch luchtwassysteem 490 tot 1.260 liter. Hierbij is geen rekening gehouden met de mogelijke behandeling van het spuiwater in een omgekeerde osmose-installatie (zie de paragrafen 6.4.3 en 8.1.2).

Bij biologische luchtwassers valt de zuurgraad niet in te stellen zoals bij chemische luchtwassers wordt gedaan. In een biologische luchtwasser zijn bacteriën verantwoordelijk voor de verwijdering van ammoniak uit de lucht. Om deze bacteriën goed hun werk te kunnen laten doen mag het waswater niet te zuur (te lage pH) en niet te basisch (te hoge pH) zijn. Het gaat hier om een optimale zuurgraad waarop moet worden gecontroleerd. Wanneer de geregistreerde zuurgraad afwijkt, moet in actie worden gekomen (zie de uitleg onder het kopje 'zuurgraad' in paragraaf 9.5.1). Een doseerinstallatie met een zuur en een base kan helpen om de zuurgraad binnen de vereiste bandbreedte te houden. Een zuur (zwavelzuur) wordt toegevoegd om de zuurgraad te verlagen, bij een lage zuurgraad wordt een base (bicarbonaat / natronloog) toegevoegd (zie de beschrijving in paragraaf 7.1.2.1).

Een voorbeeld: de zuurgraad van het waswater in de biologische luchtwasser is voor langere tijd te laag en aan de luchtwasser wordt geen onderhoud uitgevoerd. In dit voorbeeld wordt de zuurgraad van het waswater in de biologische wasser (bewust) op een afwijkende waarde gehouden. Ook in dit voorbeeld is de luchtwasser niet in overeenstemming met het vergunde / gemelde systeem in werking. Door het achterwege laten van de benodigde acties kan ook hier worden geconcludeerd dat sprake is van een ander luchtwassysteem dan is vergund of gemeld.

Net als bij een chemisch luchtwassysteem is de afvoer van het spuiwater van het biologisch luchtwassysteem naar het vuilwaterriool en het oppervlaktewater niet toegestaan (uitzonderingen daargelaten, zie de toelichting in paragraaf 8.1.1). Lozen van het spuiwater van het biologisch luchtwassysteem op of in de bodem is, net als bij het spuiwater van het chemisch luchtwassysteem wel toegestaan. Ook hier geldt dat het de verantwoordelijkheid van de inrichtinghouder is om erop toe te zien dat de bodem en het grondwater zo min mogelijk wordt belast (zie de toelichting over de zorgplicht in paragraaf 8.1.2).

Het spuiwater van een biologisch luchtwassysteem moet op dit moment, net als bij een chemisch luchtwassysteem, worden aangemerkt als een afvalstof. Ook het spuiwater uit een luchtwasser met een biologische wasser is als meststof aangewezen in de Uitvoeringsregeling meststoffenwet (zie ook paragraaf 8.1.1.). Het gevolg hiervan is dat het spuiwater van een biologische luchtwasser niet gemengd met drijfmest mag worden verspreid over de landbouwgronden in overeenstemming met het Besluit gebruik meststoffen. Het dient als afzonderlijk product als meststof te worden verhandeld, vervoert en uitgereden.

Het is mogelijk om de hoeveelheid spuiwater uit een biologisch luchtwassysteem te zuiveren voordat het een nieuwe bestemming krijgt. Terugvoer van het gezuiverde water naar de luchtwasser (het water wordt opnieuw ingezet als waswater) mag alleen bij een zuivering op basis omgekeerde osmose. Bij een zuivering op basis van denitrificatie is terugvoer van het gezuiverde water naar de luchtwasser alleen toegestaan wanneer de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem dit expliciet toestaat (zie ook paragraaf 6.4.2).

Een ander verschil met een chemisch luchtwassysteem is het bioleven in een biologisch luchtwassysteem. Dit bioleven presteert niet onder alle (klimatologische) omstandigheden even goed. Het werkingsresultaat van een biologische luchtwasser kan daardoor meer fluctueren dan bij een chemische luchtwasser.

Controle biofilter

De controle op de werking van een biofilter verschilt eveneens van de controle op de werking van een chemisch luchtwassysteem. In de toegelaten systemen met een biofilter komen zowel een biofilter als filterwand (biowand) in gecombineerde luchtwassystemen als een zelfstand biofilter (biobed) voor. Het biofilter is in de gecombineerde luchtwassystemen geplaatst na een andere wasser, zie voor meer informatie de systeembeschrijvingen van de betreffende gecombineerde luchtwassystemen. De waarden waaraan in het specifieke geval moet worden getoetst zijn beschreven in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem.

Voor de controle op de werking van een biofilter in een gecombineerd luchtwassysteem kan ten dele worden aangesloten bij de hiervoor opgenomen punten waarop de controle van een biologisch luchtwassysteem verschilt met de controle van een chemisch luchtwassysteem. Maar ook op andere punten komen verschillen voor. Daarom zijn hieronder alle verschilpunten ten opzichte van de controle van de werking van een chemisch luchtwassysteem beschreven:

1. In een biofilter wordt geen zuur gebruikt, een controle op het zuurverbruik en van de opslag en het gebruik van zuur is niet nodig.
2. Omdat in een biofilter geen zuur wordt gebruikt heeft dit ook tot gevolg dat het spuiwater (percolaat) niet zuur is en dus geen corrosieve werking heeft. Daarom hoeven aan de opslag van het spuiwater vanuit een biofilter minder vergaande eisen te worden gesteld (zie paragraaf 6.3.2). De controle op de uitvoering van de opslag voor spuiwater van het biofilter behoeft daarom minder aandacht.
3. Bij een biofilter komt een zeer beperkte hoeveelheid spuiwater vrij. De bevochtiging is gebaseerd op het vochtig houden van het filter waarbij nauwelijks of geen waswater uit het filter stroomt.
4. Bijzonder bij een biofilter is de controle op de vulling van het filterpakket, zie hiervoor ook de voorschriften van de leverancier. In het filterpakket mogen geen holle / lege ruimten voorkomen omdat dan de werking van het filter vervalst (kortsluiting, lucht lekt weg). Indien nodig moet het filter worden bijgevuld. Hiervan moet een aantekening worden gemaakt in het logboek.
5. Tijdens de onderhoudsbeurt moet bij een biofilter aandacht worden besteedt aan de vulling en toestand van het filterpakket. Indien nodig moet het filter worden bijgevuld of worden vervangen. Dit moet worden geregistreerd in het logboek. Een reiniging van het filterpakket in een biofilter is niet van toepassing (zie paragraaf 7.3.2).

Voor de controle van een zelfstandig biofilter gelden dezelfde aandachtspunten. Bij de wekelijkse controle dient aandacht te worden besteedt aan de vochtigheid van het filterpakket (zie systeembeschrijving).

Voor het percolaat uit het biofilter geldt dat de zuurgraad minimaal gelijk is aan $\text{pH} = 5,0$. Wanneer deze eis niet in de systeembeschrijving van het gecombineerde luchtwassysteem met een biofilter staat is dit geen 'harde' eis en hoeft deze meting geen onderdeel te zijn van het meet- en registratiesysteem. Een meting van de zuurgraad van het percolaat kan wel onderdeel zijn de controle op de werking van het luchtwassysteem door de toezichthouder. Wanneer het tijdens het controlebezoek mogelijk is om percolaat uit het biofilter op te vangen kan hiervan de zuurgraad worden gemeten en vergeleken met de advieswaarde.

Controle waterwasser

De controle op de werking van een waterwasser heeft veel overeenkomsten met de controle op de werking van het biologisch luchtwassysteem. Ook voor een waterwasser geldt, net als voor de biofilter, dat deze wasser ook voorkomt als wasser in een gecombineerd luchtwassysteem en als zelfstandig luchtwassysteem. Zie voor meer informatie de systeembeschrijvingen van de betreffende (gecombineerde) luchtwassystemen. De waarden waaraan in het specifieke geval moet worden getoetst zijn beschreven in de systeembeschrijving van het betreffende luchtwassysteem.

Bijlage 1 Checklist stukken bij aanvraag/melding betreffende luchtwassysteem

Inrichting type C

In het Besluit omgevingsrecht (Bor) is opgenomen wanneer inrichtingen vergunningplichtig zijn (bijvoorbeeld een IPPC-installatie). Voor het Activiteitenbesluit zijn dit inrichtingen type C. Naast de zaken/aspecten die in de omgevingsvergunning voor de activiteit inrichting worden geregeld (zoals de toetsing aan de wetgeving voor ammoniak, geur en fijn stof), kunnen ook activiteiten van toepassing zijn die zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit (bijvoorbeeld de opslag van mest en het houden van landbouwhuisdieren in dierenverblijven (waaronder eisen aan emissiearme huisvestingssystemen en luchtwassystemen)). Wanneer sprake is van een wijziging in het houden van landbouwhuisdieren en/of huisvestingssysteem moet altijd een omgevingsvergunning worden aangevraagd voor het veranderen en in werking hebben van een inrichting. Voor het houden van dieren in een emissiearme stal met een luchtwasser wordt deze aanvraag dan tegelijkertijd aangemerkt als melding op basis van het Activiteitenbesluit. In relatie tot de luchtwasser dienen dan de onderstaande gegevens bij de aanvraag te worden gevoegd.

Gegevens aanvraag

Voor elke luchtwasser binnen de inrichting behoren de volgende gegevens deel uit te maken van de aanvraag voor een omgevingsvergunning, activiteit inrichting (onderdeel milieu)¹¹¹:

1. Afschrift van de systeembeschrijving.
2. Dimensioneringsplan:
 - berekening maximale ventilatiebehoefte (aantonen dat daarbij aan de richtlijnen / adviezen van het klimaatplatform, of de waarde voor maximale ventilatie in de systeembeschrijving, is voldaan);
 - opbouw wassysteem;
 - type wasser(s): tegen-, dwars- en/of gelijkstroom;
 - lengte, hoogte en dikte van filterpakket(ten);
 - materiaal filterpakket(ten), eventueel onder vermelding van typenummer;
 - maximale belasting filterpakket(ten);
 - bevochtiging filterpakketten (continu / periodiek (frequentie));
 - geïntegreerde voorzieningen¹¹² (registratie- en regelinstrumenten / druppelvanger / opvangbakken waswater / stofafvang / drukkamer / onderdrukkamer).
3. Ventilatieplan (alleen in specifieke situaties, bijvoorbeeld bij melkkoeien en geiten). In dit ventilatieplan is de uitvoering en regeling van het gehele ventilatiesysteem onder de verschillende omstandigheden beschreven. Dit is om aan te tonen hoe aan de nader beschreven uitvoeringseisen uit de systeembeschrijving wordt voldaan. Bijvoorbeeld hoe onder de verschillende omstandigheden wordt gewaarborgd dat de ventilatielucht de stal via de luchtwasser verlaat.
4. Detailtekeningen luchtwasser. Het gaat zowel om een dwarsdoorsnede als een lengtedoorsnede van de luchtwasser met filterpakket(ten) (filterwand(en)) en bijbehorende onderdelen (bijvoorbeeld sproeiers) en geïntegreerde voorzieningen (druppelvanger / waswateropvang / drukkamer / onderdrukkamer). Op de tekeningen moet een maatvoering van de verschillende onderdelen van de luchtwasser zijn aangegeven.
5. Detailtekening positie luchtwasser ten opzichte van stal en centraal afzuigkanaal (indien van toepassing). Uit deze tekening moet ook blijken hoe luchtwasser aan stal dan wel centraal afzuigkanaal wordt gekoppeld.
6. Doorsnede stal met weergave centraal afzuigkanaal o.v.v. doorstroomoppervlak (indien van toepassing), eventueel ook luchtinlaatsysteem.
7. Plattegrondtekening met situering luchtwasser en weergave koppeling luchtwasser aan stal dan wel centraal afzuigkanaal. Indien gebruik wordt gemaakt van een centraal afzuigkanaal dan moet op de tekening worden weergegeven hoe de dierenverblijven aan het centraal afzuigkanaal worden gekoppeld. Ook de situering van de aanvullende voorzieningen, zoals opslagen zuur (indien van toepassing) en spuiwater, moeten op de tekening worden aangegeven.

111 Het gaat hier specifiek om de specifieke gegevens van de luchtwasser. Niet genoemd is bijvoorbeeld een overzicht van het aantal te houden dieren per diercategorie per huisvestingssysteem (met identificatienummer). Dit zijn standaard gegeven die deel horen uit te maken van elke aanvraag of melding.

112 Wanneer het luchtwassysteem specifieke eisen stelt aan de opbouw en uitvoering van de geïntegreerde voorzieningen dan dient daaraan in het dimensioneringsplan aandacht te worden besteedt.

Inrichtingen type B

Wanneer sprake is van een inrichting, maar de grens voor een vergunningplicht uit het Bor wordt niet overschreden, is sprake van een inrichting type B. Deze inrichtingen vallen volledig onder de regels van het Activiteitenbesluit. Bij een wijziging in de inrichting dient een melding¹¹³ op basis van het Activiteitenbesluit te worden gevoegd. Met betrekking tot het toepassen van een luchtwasser dienen de onderstaande gegevens bij de melding te worden gevoegd of binnen de inrichting beschikbaar te zijn.

Gegevens melding

Wanneer sprake is inrichting type B moeten in relatie tot de stal met de luchtwasser minimaal de hiervoor onder 4 tot en met 7 genoemde gegevens bij de melding op basis van het Activiteitenbesluit worden gevoegd (indieningvereisten op basis van het Activiteitenbesluit). Een afschrift van de systeembeschrijving (zie 1), het dimensioneringsplan (zie 2) en het ventilatieplan (zie 3) zijn niet specifiek benoemd als bij te voegen gegevens. Het toevoegen van het afschrift van de systeembeschrijving wordt wel aanbevolen om duidelijk te maken welk luchtwassysteem wordt toegepast. Daarnaast moet per dierenverblijf een beschrijving van het ventilatiesysteem bij de melding worden gevoegd. Dat is nodig om te kunnen bepalen of aan de geurvoorschriften wordt voldaan. Deze beschrijving bevat ook elementen die relevant kunnen zijn voor de beoordeling van het luchtwassysteem. Dit is een beoordeling die, in tegenstelling tot bij vergunningverlening, niet verplicht vooraf gebeurt. De beoordeling vindt in ieder geval achteraf plaats (toezicht). Ten behoeve van deze beoordeling moet met betrekking tot de luchtwasser een aantal specifieke gegevens binnen de inrichting aanwezig zijn. Dit zijn:

- opleveringsverklaring;
- overzicht geregistreerde waarden elektronische monitoring;
- bewijzen kalibratie EC-elektrode en pH-elektrode;
- gedragsvoorschriften.

Hiertoe behoren ook de gegevens die deel uitmaken van het dimensioneringsplan (maken deel uit van de opleveringsverklaring) en het ventilatieplan. Aanbevolen wordt om het dimensioneringsplan en het ventilatieplan (indien van toepassing) wel bij de melding te voegen zodat deze gegevens wel vooraf beschikbaar zijn voor het bevoegd gezag.

113 Soms is naast het doen van een melding ook het indienen van een aanvraag voor een omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM) nodig. De melding op basis van het Activiteitenbesluit wordt dan als bijlage bij de aanvraag OBM gevoegd.

Bijlage 2 Spuiwaterdebiet biologisch luchtwassysteem

Deze bijlage geeft kengetallen voor het spuiwaterdebiet bij biologische luchtwassystemen. Wanneer een kengetal is beschreven betekent dit niet automatisch dat het aangegeven luchtwassysteem bij de betreffende diercategorie mag worden toegepast. Hiervoor geldt andere regelgeving, dit is toegelicht in de inleiding van dit informatiedocument.

Minimaal spuiwaterdebiet, uitgedrukt in liter/uur/dierplaats, bedraagt:

Rundvee biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:

- melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar 0,269
- vleeskalveren tot 8 maanden 0,072

Rundvee biologisch luchtwassysteem 80% ammoniakemissiereductie:

- melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar 0,312
- vleeskalveren tot 8 maanden 0,084

Rundvee biologisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie:

- melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar 0,329
- vleeskalveren tot 8 maanden 0,088

Geiten biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie

- geiten ouder dan 1 jaar 0,039
- opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar 0,017
- opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen 0,004

Geiten biologisch luchtwassysteem 80% ammoniakemissiereductie

- geiten ouder dan 1 jaar 0,046
- opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar 0,019
- opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen 0,005

Geiten biologisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie

- geiten ouder dan 1 jaar 0,048
- opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar 0,020
- opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen 0,005

Varkens biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:

- gespeende biggen 0,015
- kraamzeugen 0,173
- guste en dragende zeugen 0,088
- dekberen 0,115
- vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiter 0,093
- vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen 0,062

Varkens biologisch luchtwassysteem 80% ammoniakemissiereductie:

- gespeende biggen 0,017
- kraamzeugen 0,199
- guste en dragende zeugen 0,101
- dekberen 0,132
- vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiter 0,108
- vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen 0,072

Varkens biologisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie:

- gespeende biggen 0,017
- kraamzeugen 0,210
- guste en dragende zeugen 0,107
- dekberen 0,140
- vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiter 0,114
- vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen 0,076

Pluimvee biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:

- opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken, niet-batterijhuisvesting 0,0036
- legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, niet-batterijhuisvesting 0,007
- (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok, jonger dan 19 weken 0,005

• (groot-)ouderdieren van vleeskuikens	0,012
• vleeskuikens	0,0017
• ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok, tot 6 weken	0,003
• ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok, van 6 tot 30 weken	0,010
• ouderdieren van vleeskalkoenen van 30 weken en ouder	0,012
• vleeskalkoenen	0,014
• ouderdieren van vleeseenden tot 24 maanden	0,006
• vleeseenden	0,004
• afgesloten mestopslagloods bij opfokhennen en –hanen en vleeskuikens	0,0006
• afgesloten mestopslagloods bij legkippen en ouderdieren van vleeskuikens	0,0011
<u>Konijnen biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• voedsters inclusief 0,15 ram en bijbehorende jongen tot speenleeftijd	0,024
• vlees- en opfokkonijnen tot dekleeftijd	0,004
Maximaal spuiwaterdebiet, uitgedrukt in liter/uur/dierplaats, bedraagt:	
<u>Rundvee biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	1,08
• vleeskalveren tot 8 maanden	0,29
<u>Rundvee biologisch luchtwassysteem 80% ammoniakemissiereductie:</u>	
• melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	1,26
• vleeskalveren tot 8 maanden	0,34
<u>Rundvee biologisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie:</u>	
• melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	1,34
• vleeskalveren tot 8 maanden	0,36
<u>Geiten biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie</u>	
• geiten ouder dan 1 jaar	0,16
• opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar	0,07
• opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	0,02
<u>Geiten biologisch luchtwassysteem 80% ammoniakemissiereductie</u>	
• geiten ouder dan 1 jaar	0,18
• opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar	0,08
• opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	0,02
<u>Geiten biologisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie</u>	
• geiten ouder dan 1 jaar	0,20
• opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar	0,08
• opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	0,02
<u>Varkens biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• gespeende biggen	0,06
• kraamzeugen	0,69
• guste en dragende zeugen	0,35
• dekberen	0,46
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiter	0,37
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen	0,25
<u>Varkens biologisch luchtwassysteem 80% ammoniakemissiereductie:</u>	
• gespeende biggen	0,07
• kraamzeugen	0,80
• guste en dragende zeugen	0,40
• dekberen	0,53
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiter	0,44
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen	0,29
<u>Varkens biologisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie:</u>	
• gespeende biggen	0,07
• kraamzeugen	0,84
• guste en dragende zeugen	0,43
• dekberen	0,56

• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiter	0,46
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen	0,31
<u>Pluimvee biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken, niet-batterijhuisvesting	0,014
• legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, niet-batterijhuisvesting	0,026
• (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok, jonger dan 19 weken	0,021
• (groot-)ouderdieren van vleeskuikens	0,048
• vleeskuikens	0,0067
• ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok, tot 6 weken	0,013
• ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok, van 6 tot 30 weken	0,039
• ouderdieren van vleeskalkoenen van 30 weken en ouder	0,050
• vleeskalkoenen	0,057
• ouderdieren van vleeseenden tot 24 maanden	0,027
• vleeseenden	0,018
• afgesloten mestopslagloods bij opfokhennen en –hanen en vleeskuikens	0,0025
• afgesloten mestopslagloods bij legkippen en ouderdieren van vleeskuikens	0,0042
<u>Konijnen biologisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• voedsters inclusief 0,15 ram en bijbehorende jongen tot speenleeftijd	0,099
• vlees- en opfokkonijnen tot dekleeftijd	0,017

Bovenstaande hoeveelheden zijn berekend op basis van de emissiefactoren die in 2016 gelden voor traditionele stallen (overige huisvestingssystemen), tenzij anders is aangegeven.

Voor een specifiek biologisch luchtwassysteem, of voor de biologische wasser in een gecombineerd luchtwassysteem, kunnen afwijkende waarden voor het minimale en het maximale spuiwaterdebiet van toepassing zijn. In dat geval zijn de waarden voor het spuiwaterdebiet opgenomen in de systeembeschrijving. Bij de beoordeling van de luchtwasser moet dan van deze afwijkende waarden worden uitgegaan.

De waarden voor het spuiwaterdebiet in de specifieke praktijksituatie moeten zijn opgenomen in de opleveringsverklaring die binnen de inrichting aanwezig moet zijn. Deze waarden zijn afgestemd op de specifieke praktijksituatie, maar moeten ook in relatie staan tot de kengetallen voor deze parameter die in de systeembeschrijving dan wel hierboven staan vermeld.

Ook wanneer het luchtwassysteem wordt gecombineerd met een emissiearm huisvestingssysteem in plaats van het overige huisvestingssysteem geldt een afwijkende waarde. De luchtwasser hoeft dan in absolute zin een kleinere hoeveelheid aan schadelijke stoffen (ammoniak) uit de lucht te halen. De hiervoor opgenomen spuiwaterdebieten kunnen dan naar verhouding worden berekend. Twee rekenvoorbeelden:

Rekenvoorbeeld A, het emissiearme huisvestingssysteem reduceert de ammoniakemissie met maximaal 70 % ten opzichte van het overige huisvestingssysteem:

- Diercategorie vleesvarkens;
- Emissiefactor overig huisvestingssysteem is 3,0 kg ammoniak/dierplaats/jaar;
- Emissiefactor emissiearm huisvestingssysteem is 1,4 kg ammoniak/dierplaats/jaar;
- Toepassing biologisch luchtwassysteem met 70 % ammoniakemissiereductie
- Minimaal spuiwaterdebiet volgens overzicht is 0,062 liter/uur/dierplaats, is bij de combinatie met een overig huisvestingssysteem;
- Minimaal spuiwaterdebiet bij combinatie met het emissiearme huisvestingssysteem is $1,4/3,0 * 0,062 = 0,029$ liter/uur/dierplaats.

Rekenvoorbeeld B, het emissiearme huisvestingssysteem reduceert de ammoniakemissie met meer dan 70 % ten opzichte van het overige huisvestingssysteem:

- Diercategorie vleesvarkens;
- Emissiefactor overig huisvestingssysteem is 3,0 kg ammoniak/dierplaats/jaar;
- Emissiefactor emissiearm huisvestingssysteem is 0,8 kg ammoniak/dierplaats/jaar, omdat dit systeem de ammoniakemissie met meer dan 70 % reduceert t.o.v. de overige huisvesting moet dit wordt gecorrigeerd naar 70 %, is 0,9 kg ammoniak per dierplaats/jaar;

- Toepassing biologisch luchtwassysteem met 70 % ammoniakemissiereductie
- Minimaal spuiwaterdebiet volgens overzicht is 0,062 liter/uur/dierplaats, is bij de combinatie met een overig huisvestingssysteem;
- Minimaal spuiwaterdebiet bij combinatie met het emissiearme huisvestingssysteem is $0,9/3,0 * 0,062 = 0,019$ liter/uur/dierplaats.

Bijlage 3 Spuiwaterdebiet chemisch luchtwassysteem

Deze bijlage geeft kengetallen voor het spuiwaterdebiet bij biologische luchtwassystemen. Wanneer een kengetal is beschreven betekent dit niet automatisch dat het aangegeven luchtwassysteem bij de betreffende diercategorie mag worden toegepast. Hiervoor geldt andere regelgeving, dit is toegelicht in de inleiding van dit informatiedocument.

Het spuiwaterdebiet van het chemisch luchtwassysteem, uitgedrukt in liter/dierplaats/jaar, bedraagt minimaal:

<u>Rundvee chemisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	208
• vleeskalveren tot 8 maanden	56
<u>Rundvee chemisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie:</u>	
• melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	251
• vleeskalveren tot 8 maanden	68
<u>Rundvee chemisch luchtwassysteem 95% ammoniakemissiereductie:</u>	
• melk- en kalfkoeien ouder dan 2 jaar	282
• vleeskalveren tot 8 maanden	76
<u>Geiten chemisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie</u>	
• geiten ouder dan 1 jaar	30
• opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar	13
• opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	3
<u>Geiten chemisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie</u>	
• geiten ouder dan 1 jaar	37
• opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar	15
• opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	4
<u>Geiten chemisch luchtwassysteem 95% ammoniakemissiereductie</u>	
• geiten ouder dan 1 jaar	41
• opfokgeiten van 61 dagen tot en met 1 jaar	17
• opfokgeiten en afmestlammeren tot en met 60 dagen	4
<u>Varkens chemisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• gespeende biggen	11
• kraamzeugen	125
• guste en dragende zeugen	65
• dekberen	85
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiters	72
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen	48
<u>Varkens chemisch luchtwassysteem 85% ammoniakemissiereductie:</u>	
• gespeende biggen	13
• kraamzeugen	152
• guste en dragende zeugen	79
• dekberen	103
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiters	87
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen	58
<u>Varkens chemisch luchtwassysteem 95% ammoniakemissiereductie:</u>	
• gespeende biggen	15
• kraamzeugen	170
• guste en dragende zeugen	88
• dekberen	115
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, gedeeltelijk roostervloer gehele dierplaats onderkelderd zonder stankafsluiters	97
• vleesvarkens, opfokberen en opfokzeugen, overige huisvestingssystemen	65
<u>Pluimvee chemisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken, niet-batterijhuisvesting	1,9

• opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken, batterijhuisvesting	0,2
• legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, niet-batterijhuisvesting	3,5
• legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, batterijhuisvesting	0,5
• (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok, jonger dan 19 weken	2,7
• (groot-)ouderdieren van vleeskuikens	6,3
• vleeskuikens	0,5
• ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok, tot 6 weken	1,9
• ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok, van 6 tot 30 weken	5,6
• ouderdieren van vleeskalkoenen van 30 weken en ouder	7,2
• vleeskalkoenen	8,3
• ouderdieren van vleeseenden tot 24 maanden	3,9
• vleeseenden	2,6
• afgesloten mestopslagloods bij opfokhennen en –hanen en vleeskuikens	0,3
• afgesloten mestopslagloods bij legkippen en ouderdieren van vleeskuikens	0,5
<u>Pluimvee chemisch luchtwassysteem 90% ammoniakemissiereductie:</u>	
• opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken, niet-batterijhuisvesting	2,4
• opfokhennen en -hanen van legrassen jonger dan 18 weken, batterijhuisvesting	0,3
• legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, niet-batterijhuisvesting	4,5
• legkippen en (groot-)ouderdieren van legrassen, batterijhuisvesting	0,6
• (groot-)ouderdieren van vleeskuikens in opfok, jonger dan 19 weken	3,5
• (groot-)ouderdieren van vleeskuikens	8,1
• vleeskuikens	0,7
• ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok, tot 6 weken	2,4
• ouderdieren van vleeskalkoenen in opfok, van 6 tot 30 weken	7,4
• ouderdieren van vleeskalkoenen van 30 weken en ouder	9,3
• vleeskalkoenen	10,7
• ouderdieren van vleeseenden tot 24 maanden	5,0
• vleeseenden	3,3
• afgesloten mestopslagloods bij opfokhennen en –hanen en vleeskuikens	0,4
• afgesloten mestopslagloods bij legkippen en ouderdieren van vleeskuikens	0,7
<u>Konijnen chemisch luchtwassysteem 70% ammoniakemissiereductie:</u>	
• voedsters inclusief 0,15 ram en bijbehorende jongen tot speenleeftijd	13,0
• vlees- en opfokkonijnen tot dekleeftijd	2,2
<u>Konijnen chemisch luchtwassysteem 90% ammoniakemissiereductie:</u>	
• voedsters inclusief 0,15 ram en bijbehorende jongen tot speenleeftijd	16,8
• vlees- en opfokkonijnen tot dekleeftijd	2,8

Bovenstaande hoeveelheden zijn berekend op basis van de emissiefactoren die in 2016 gelden voor traditionele stallen (overige huisvestingssystemen), tenzij anders is aangegeven.

Voor een specifiek chemisch luchtwassysteem, of voor de chemische wasser in een gecombineerd luchtwassysteem, kunnen afwijkende waarden voor het minimale spuiwaterdebiet van toepassing zijn. In dat geval zijn de waarden voor het spuiwaterdebiet opgenomen in de systeembeschrijving. Bij de beoordeling van de luchtwasser moet dan van deze afwijkende waarden worden uitgegaan. De waarden voor het spuiwaterdebiet in de specifieke praktijksituatie moeten zijn opgenomen in de opleveringsverklaring die binnen de inrichting aanwezig moet zijn. Deze waarden zijn afgestemd op de specifieke praktijksituatie, maar moeten ook in relatie staan tot de kengetallen voor deze parameter die in de systeembeschrijving dan wel hierboven staan vermeld.

Ook wanneer het luchtwassysteem wordt gecombineerd met een emissiearm huisvestingssysteem in plaats van het overige huisvestingssysteem geldt een afwijkende waarde. De luchtwasser hoeft dan in absolute zin een kleinere hoeveelheid aan schadelijke stoffen (ammoniak) uit de lucht te halen. De hiervoor opgenomen spuiwaterdebieten kunnen dan naar verhouding worden berekend. Twee rekenvoorbeelden:

Rekenvoorbeeld A, het emissiearme huisvestingssysteem reduceert de ammoniakemissie met maximaal 70 % ten opzichte van het overige huisvestingssysteem:

- Diercategorie vleesvarkens;
- Emissiefactor overig huisvestingssysteem is 3,0 kg ammoniak/dierplaats/jaar;
- Emissiefactor emissiearm huisvestingssysteem is 1,4 kg ammoniak/dierplaats/jaar;
- Toepassing chemisch luchtwassysteem met 95 % ammoniakemissiereductie
- Minimaal spuiwaterdebiet volgens overzicht is 65 liter/dierplaats/jaar, is bij de combinatie met een overig huisvestingssysteem;
- Minimaal spuiwaterdebiet bij combinatie met het emissiearme huisvestingssysteem is $1,4/3,0 * 65 = 30$ liter/dierplaats/jaar.

Rekenvoorbeeld B, het emissiearme huisvestingssysteem reduceert de ammoniakemissie met meer dan 70 % ten opzichte van het overige huisvestingssysteem:

- Diercategorie vleesvarkens;
- Emissiefactor overig huisvestingssysteem is 3,0 kg ammoniak/dierplaats/jaar;
- Emissiefactor emissiearm huisvestingssysteem is 0,8 kg ammoniak/dierplaats/jaar, omdat dit systeem de ammoniakemissie met meer dan 70 % reduceert t.o.v. de overige huisvesting moet dit wordt gecorrigeerd naar 70 %, is 0,9 kg ammoniak per dierplaats/jaar;
- Toepassing chemisch luchtwassysteem met 95 % ammoniakemissiereductie
- Minimaal spuiwaterdebiet volgens overzicht is 65 liter/dierplaats/jaar, is bij de combinatie met een overig huisvestingssysteem;
- Minimaal spuiwaterdebiet bij combinatie met het emissiearme huisvestingssysteem is $0,9/3,0 * 65 = 20$ liter/dierplaats/jaar.

Bijlage 4 Checklist uitvoering luchtwassysteem

CHECKLIST UITVOERING LUCHTWASSYSTEEM			
Toelichting	In deze checklist staan alleen de specifieke niet systeemafhankelijke uitvoeringseisen opgenomen. Deze eisen zijn opgenomen in paragraaf 3.5.8 van het Activiteitenbesluit milieubeheer, in de systeembeschrijving van het luchtwassysteem wordt hiernaar verwezen. De systeemafhankelijke eisen staan in de systeembeschrijving.		
Behoort bij	Hoofdstukken 5 en 6 van het technisch informatiedocument 'Luchtwassystemen voor de veehouderij'		
Checklist van	November 2017		
Vervangt	Checklist van oktober 2016		
Project / luchtwassysteem	<naw inrichting, stal / aantal dieren van diercategorie, vergunningaanvraag / bouwcontrole />		
CAPACITEIT VAN HET LUCHTWASSYSTEEM			
	Het vereiste	Gegevens project	Akkoord
1	de capaciteit van het luchtwassysteem is minimaal gelijk aan de totale maximale ventilatiebehoefte voor het (gedeelte van het) dierenverblijf of dierenverblijven		
2	de maximale ventilatiebehoefte komt overeen met de richtlijnen / adviezen voor maximale ventilatie (zie eis systeembeschrijving)		
3	berekening maximale ventilatiebehoefte per luchtwassysteem en capaciteit luchtwassysteem zijn opgenomen in de opleveringsverklaring		
DE UITVOERING VAN HET VENTILATIESYSTEEM ¹¹⁴			
	Het vereiste	Gegevens project	Akkoord
4	van elk (gedeelte van een) dierenverblijf / additionele techniek waarvoor de lagere emissiefactor van kracht is moet alle ventilatielucht via het luchtwassysteem (het filterpakket) het dierenverblijf / de additionele techniek verlaten, bij de toepassing van een afzuigkanaal moet dit kanaal lek dicht zijn		
5	bij het gebruik van een centraal afzuigkanaal moet het doorstroomoppervlak van dit kanaal minimaal 1 cm ² per m ³ maximale ventilatiebehoefte per uur bedragen		
6	<u>ventilator voor de wasser</u> de afstand tussen de ventilatorwand en de eerste reinigungsstap in de luchtwasser is minimaal 3 meter		

114 Dit zijn eisen ten behoeve van een evenredige verdeling van de stallucht door het luchtwassysteem.

7	ventilator achter de wasser de afstand tussen het vlak met de doorlaatopening (naar het dierenverblijf of het centraal afzuigkanaal) en de luchtwasser is minimaal 1 meter		
DE UITVOERING VAN HET MEET- EN REGISTRATIESYSTEEM			
	Het vereiste	Toepassing project	Akkoord
8	het luchtwassysteem ¹¹⁵ is voorzien van een elektronisch monitoringssysteem		
9	dit systeem moet ieder uur de volgende parameters registreren: a. de zuurgraad van het waswater (pH); b. de geleidbaarheid van het waswater (in milliSiemens per centimeter (mS/cm)); c. de spuiwaterproductie (in kubieke meter (m ³)); d. de drukval over het filterpakket (in Pascal (Pa)); e. het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) (in kilowattuur (kWh))		
10	dit systeem moet cumulatief de volgende parameters registreren: a. de spuiwaterproductie (in kubieke meter (m ³)); b. het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) (in kilowattuur (kWh))		
11	het waswatercirculatiesysteem van het luchtwassysteem is voorzien van een laagdebietalarmering		
12	voor het meten en registreren van de genoemde parameters zijn de volgende doelmatige meetvoorzieningen aanwezig: - pH-elektrode (pH-sensor) voor het meten van de zuurgraad van het waswater; - EC-elektrode (geleidbaarheidssensor) voor het meten van de geleidbaarheid van het waswater; - elektromagnetische flowmeter voor het meten van de spuiwaterproductie, per spuistroom in de spuileiding geïnstalleerd; - drukverschilmeter voor het meten van het drukverschil over het filterpakket; - elektriciteitsmeter voor het meten van het electriciteitsverbruik van de waswaterpomp		

115 Wanneer in een luchtwassysteem verschillende wassystemen (biologisch, chemisch, water (stofafvang)) aanwezig zijn geldt dat de aangegeven waarden zoveel mogelijk per wassysteem moeten worden geregistreerd. De systeembeschrijving van het specifieke luchtwassysteem geeft hierover duidelijkheid. Bijvoorbeeld: wanneer in de systeembeschrijving van een gecombineerd luchtwassysteem met meerdere filterwanden voor één van de wanden geen waarden staan voor de zuurgraad en de geleidbaarheid dan hoeven van deze wand deze parameters niet te worden gemeten en geregistreerd. Een ander voorbeeld is een gecombineerd luchtwassysteem met een specifieke route van het waswater tussen de filterwanden waarbij maar één spuistroom uit de luchtwasser vrijkomt. In dit geval hoeft alleen deze spuistroom te worden gemeten en geregistreerd en niet de stromen tussen de verschillende filterwanden.

Bijlage 5 Checklist gebruik luchtwassysteem

CHECKLIST GEBRUIK LUCHTWASSYSTEEM			
Toelichting	In deze checklist staan alleen de specifieke niet systeemafhankelijke gebruikseisen opgenomen. Deze eisen zijn opgenomen in paragraaf 3.5.8 van het Activiteitenbesluit milieubeheer, in de systeembeschrijving van het luchtwassysteem wordt hiernaar verwezen. De systeemafhankelijke eisen staan in de systeembeschrijving.		
Behoort bij	Hoofdstuk 7 van het technisch informatiedocument 'Luchtwassystemen voor de veehouderij'		
Checklist van	November 2017		
Vervangt	Checklist van oktober 2016		
Project / luchtwassysteem	<naw inrichting, stal / aantal dieren van diercategorie, vergunningaanvraag / bouwcontrole />		
HET GEBRUIK VAN HET MEET- EN REGISTRATIESYSTEEM			
	Het vereiste	Toepassing project	Akkoord
1	een elektronisch monitoringssysteem ¹¹⁶ is aanwezig		
2	dit systeem registreert ieder uur de volgende parameters: a. de zuurgraad van het waswater (pH); b. de geleidbaarheid van het waswater (in milliSiemens per centimeter (mS/cm)); c. de spuiwaterproductie (in kubieke meter (m ³)); d. de drukval over het filterpakket (in Pascal (Pa)); e. het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) (in kilowattuur (kWh))		
3	dit systeem moet cumulatief de volgende parameters registreren: a. de spuiwaterproductie (in kubieke meter (m ³)); b. het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp(en) (in kilowattuur (kWh))		
4	de laagdebietalarmering treedt in werking als het waswaterdebiet te laag is voor een goede werking van het luchtwassysteem		
5	minimaal eenmaal per 6 maanden worden de		

116 Wanneer in een luchtwassysteem verschillende wassystemen (biologisch, chemisch, water (stofafvang)) aanwezig zijn geldt dat de aangegeven waarden zoveel mogelijk per wassysteem moeten worden geregistreerd. De systeembeschrijving van het specifieke luchtwassysteem geeft hierover duidelijkheid. Bijvoorbeeld: wanneer in de systeembeschrijving van een gecombineerd luchtwassysteem met meerdere filterwanden voor één van de wanden geen waarden staan voor de zuurgraad en de geleidbaarheid dan hoeven van deze wand deze parameters niet te worden gemeten en geregistreerd. Een ander voorbeeld is een gecombineerd luchtwassysteem met een specifieke route van het waswater tussen de filterwanden waarbij maar één spuiroom uit de luchtwasser vrijkomt. In dit geval hoeft alleen deze spuiroom te worden gemeten en geregistreerd en niet de stromen tussen de verschillende filterwanden.

	EC-elektrode en de pH-elektrode gekalibreerd door een deskundige op het gebied van kalibreren van elektrodes		
6	de geregistreerde waarden van de aangegeven parameters zijn in overeenstemming met de kengetallen voor de specifieke luchtwasser, zoals zijn opgenomen in de systeem-beschrijving en de opleveringsverklaring		
7	wanneer de geregistreerde waarde afwijkt van de bandbreedte voor het betreffende kengetal worden onmiddellijk maatregelen getroffen om een goede werking van het luchtwassysteem te waarborgen		
8	de geregistreerde waarden en bewijzen van kalibraties worden minimaal 5 jaar binnen de inrichting bewaard		
HET GEBRUIK EN HET ONDERHOUD VAN LUCHTWASSYSTEEM			
	Het vereiste	Toepassing project	Akkoord
9	gedragsvoorschriften zijn opgesteld waarin minimaal is aangegeven: <ul style="list-style-type: none"> - wanneer en op welke wijze de schoonmaak en het onderhoud van het luchtwassysteem door een deskundige op het gebied van luchtwassystemen plaatsvinden; - wanneer en op welke wijze de visuele controles en schoonmaak van het luchtwassysteem door de drijver van de inrichting plaatsvinden; - op welke wijze de waarden en instellingen van het luchtwassysteem, die bepalend zijn voor de goede werking, worden gecontroleerd; - welke maatregelen worden getroffen wanneer de geregistreerde waarde afwijkt van de bandbreedte voor het betreffende kengetal (maatregelen in het kader van de borging van de goede werking van het luchtwassysteem), per parameter dient te zijn beschreven: <ul style="list-style-type: none"> * wat de mogelijke oorzaak kan zijn van de afwijkende waarde; * wie actie onderneemt, en; * wat de actie inhoudt 		

Bijlage 6 Model opleveringsverklaring luchtwassysteem

Opleveringsverklaring luchtwassysteem voor de veehouderij

Referentie: <nummer>

Hierbij verklaart: <naam, adres, woonplaats leverancier>

Dat op het veehouderijbedrijf van: <naam, adres, woonplaats bedrijf>

Een <type> luchtwassysteem met <%> ammoniakemissiereductie is geplaatst. Het gaat hier om het luchtwassysteem dan met het nummer <BWL-nummer> is opgenomen in bijlage 1 bij de Regeling ammoniak en veehouderij.

Deze luchtwasser is geplaatst in / gekoppeld aan <gegevens stal(len), zoals nummer stal, het maximale aantal te houden dieren per diercategorie>. De maximale ventilatiebehoefte van deze stal<len> is <aantal> m³ lucht per uur.

<berekening opnemen>

Deze luchtwasser is uitgevoerd en gedimensioneerd volgens de beschrijving van dit luchtwassysteem met nummer <BWL-nummer>.

Het luchtwassysteem heeft de volgende gegevens en specificaties:

<bouwjaar en type (bijvoorbeeld gegevens van het typeplaatje)>

<totale capaciteit in m³ lucht per uur (is een maximale capaciteit)>

<opbouw en dimensionering van de wasser, zoals afmetingen, samenstelling en specificatie (contactoppervlak) van de filterwand(en) / het (de) filterpakket(ten), netto aanstroomoppervlak van het waspakket in m², volume van het waspakket in m³, bevochtigingssysteem, gegevens (zoals afmetingen en eventueel samenstelling/opbouw) van de geïntegreerde voorzieningen (bijvoorbeeld wateropvangbakken / druppelvanger / drukkamer)>

<wasserspecifieke parameters ten behoeve van de controle, zoals:

- het draaien van de waswaterpomp (continue of niet continue (frequentie));
- het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp in kilowatt per uur;
- de spui-instellingen (het spuiwaterdebiet in m³ per uur of m³ per spuibeurt en (een berekening van) de spuifrequentie (op vaste momenten spuien of bij bepaalde waarden);
- waswaterdebiet in liters per uur en waswaterverdeling;
- specifieke waarden met betrekking tot de samenstelling van het waswater (pH waswater, nitraatgehalte, nitrietgehalte, ammoniumgehalte, sulfaatgehalte, gehalte ammoniumsulfaat);
- meet- en regelapparatuur voor spuien en aanzuren, instellingen en registraties;
- het zuurverbruik in liter per dag bij een chemische wasser;
- luchtweerstand van het luchtwassysteem (filter(s)) / drukval in Pa>

Toelichting:

Indien (een deel van) deze specifieke gegevens beschikbaar zijn in een ander document, bijvoorbeeld het dimensioneringsplan, dan kan hiernaar worden verwezen. Het wordt aanbevolen om deze gegevens als bijlage toe te voegen aan de opleveringsverklaring.

<toegevoegde bijlagen>

Ondertekening:

<plaats>, <datum>

<firmastempel>

<handtekening>

<naam>

Toelichting bij het model van de opleveringsverklaring voor het luchtwassysteem:

Na het plaatsen / installeren / in gebruik stellen van een luchtwassysteem moet de leverancier van dit systeem een verklaring overhandigen aan de inrichtinghouder (veehouder). Deze verklaring is de opleveringsverklaring en bevat belangrijke gegevens over de kenmerken van het betreffende luchtwassysteem. Deze gegevens zijn weer nodig voor de controle van dit luchtwassysteem, zoals de controle door of namens het bevoegde gezag in het kader van de omgevingsvergunning / het Activiteitenbesluit. Maar de gegevens in het certificaat zijn ook relevant voor de controle door de gebruiker en de leverancier.

In deze model opleveringsverklaring zijn de parameters opgenomen die moeten worden opgenomen in de opleveringsverklaring. Bij toepassing van meerdere waspakketten (filters) in één luchtwassysteem zijn voor een aantal parameters de gegevens per waspakket nodig. Meer informatie is te vinden in de tekst van het technisch informatiedocument over luchtwassystemen. Overigens zijn niet in alle gevallen gegevens van alle parameters nodig, dit is onder andere afhankelijk van het type luchtwassysteem.

Bijlage 7 Technische informatie over de werking van luchtwassystemen

Reactor die componenten verwijderd uit de lucht

Het belangrijkste onderdeel van een luchtwassysteem is de reactor (absorptiesector)¹¹⁷. In de reactor worden de schadelijke componenten (stoffen) uit de luchtstroom verwijderd. In de reactor is vaak een filter aangebracht. De luchtstroom wordt door het filter gezogen (trekken) of geblazen (duwen). Tegelijkertijd wordt periodiek of continu het filter met wasvloeistof bevochtigd. Door het contact van de luchtstroom met de wasvloeistof worden stoffen uitgewisseld: goed oplosbare componenten gaan in oplossing in de wasvloeistof. De wasvloeistof bindt de componenten of zet deze om naar andere verbindingen (afbraakproducten).

Een te hoge concentratie van gebonden component(en) en/of afbraakproduct(en) in de wasvloeistof verstoort het verwijderingsproces. Zo kunnen afbraakproducten neerslaan op ongewenste plaatsen in het systeem, waardoor de werking verstoord raakt. Gasvormige afbraakproducten kunnen met de uitgaande luchtstroom uit het systeem worden verwijderd. Niet-gasvormige afbraakproducten en aan de wasvloeistof gebonden componenten kunnen alleen door periodieke verversing van de wasvloeistof uit het systeem worden verwijderd. Het lozen van de oude wasvloeistof wordt spuien genoemd. Na het spuien moet de wasvloeistof worden aangevuld.

Factoren die het verwijderingsrendement van luchtwassystemen bepalen

De mate waarin luchtwassystemen de hoeveelheid (vracht) van een bepaalde stof uit een luchtstroom afvangen, wordt door een combinatie van factoren bepaald. De mate wordt uiteindelijk uitgedrukt in een reductiepercentage voor de te verwijderen component ten opzichte van de vracht van die component in de ingaande luchtstroom.

Contactoppervlak

Allereerst is het reductiepercentage afhankelijk van het contactoppervlak tussen luchtstroom en wasvloeistof. In het algemeen geldt dat bij een groter contactoppervlak een grotere hoeveelheid van een component wordt afgevangen.

Oplosbaarheid stof in combinatie met binding aan wasvloeistof

In alle gangbare luchtwassystemen voor de veehouderij wordt water of waterige oplossingen als wasvloeistof gebruikt. De overdracht van de te verwijderen component uit de luchtstroom naar de wasvloeistof verloopt gemakkelijker, naarmate de wateroplosbaarheid van die component hoger is. Ammoniak bijvoorbeeld wordt in water onmiddellijk opgenomen en omgezet in ammonium (NH_4^+).

Geurverbindingen kunnen zuur, neutraal of basisch van karakter zijn. Verder is ammoniak ook een bron van geur. In luchtwassystemen worden geurcomponenten omgezet in minder geur veroorzakende afbraakproducten.

De wasvloeistof, die over het filter in de luchtwasser stroomt (bijvoorbeeld op het pakket gebracht door middel van sproeien), spoelt het (fijn) stof uit de stallucht. Oplosbaarheid speelt dus geen rol bij het verwijderen van (fijn) stof. Het aldus afgevangen (fijn) stof wordt met het spuiwater uit het systeem afgevoerd.

Concentratieverschil component in luchtstroom en wasvloeistof

Naarmate de componenten, die uit de luchtstroom moeten worden verwijderd, en/of afbraakproducten daarvan zich ophogen in de wasvloeistof, zal de overdracht van de component vanuit de luchtstroom naar de wasvloeistof moeilijker verlopen.

Contacttijd (verblijftijd)

Hoe langer de te reinigen luchtstroom in de reactor (absorptiesector) verblijft, hoe langer de overdracht van de component vanuit de luchtstroom naar wasvloeistof kan plaatsvinden. Met name voor componenten, die slechter oplossen in een wasvloeistof, is het van belang om de verblijftijd in de reactor te verhogen.

117 Toestel waarin een fysische of chemische reactie plaatsvindt

Voor meer informatie over de werking van luchtwassystemen verwijzen wij u naar het rapport 'Toepassing van luchtbehandelingstechnieken binnen de intensieve veehouderij. Fase 1: Technieken en kosten'.

Zuurgraad waswater en temperatuur biologisch luchtwassysteem

Bij een biologisch luchtwassysteem wordt het ammoniakverwijderingsrendement mede bepaald door de pH van het waswater en de temperatuur. Beide factoren zijn van invloed op de nitrificatieprocessen die in deze reactor plaatsvinden. Het pH-optimum voor nitrificerende bacteriën ligt tussen de 6,5 en 7,5. Bij een hogere pH kan nauwelijks ammoniak uit lucht worden geabsorbeerd. Het optimum voor de temperatuur ligt tussen de 25 en 30 graden Celsius. Beneden de 15 graden Celsius neemt de nitrificatie snelheid af tot een lage waarde.

Zuurgraad waswater chemisch luchtwassysteem

Bij een chemisch luchtwassysteem is de pH van het waswater mede van invloed op het verwijderen van ammoniak uit de lucht. De drijvende kracht achter het proces is het laag houden van de pH van het waswater. Dit gebeurt door het aanzuren van het waswater.

Verklarende woordenlijst

Biobed:	biofilter bestaande uit een pakket organisch materiaal geïntegreerd in of boven de bodem (bijvoorbeeld in een kast). De uitgaande stallucht stroomt van onder naar boven door het pakket.
Biofilter:	filter bestaande uit organisch materiaal, waarop micro-organismen leven die geur uit de stallucht verwijderen.
Biologische luchtwasser:	luchtwasser waarin micro-organismen, meestal bacteriën, aan het waswater worden toegevoegd ten einde ammoniak en geur uit de stallucht te verwijderen.
Biowand:	biofilter bestaande uit een wand, waarin organisch materiaal is aangebracht. De uitgaande stallucht stroomt dwars door de wand.
Chemische luchtwasser:	luchtwasser waarin een zuur, meestal zwavelzuur, aan het waswater wordt toegevoegd ten einde ammoniak en geur uit de stallucht te verwijderen.
Dwarsstroom:	de stromen waswater en lucht in een luchtwasser staan met een hoek van 90 graden op elkaar.
Drukkamer:	Verdeelruimte voor het filterpakket / de filterwand in de luchtwasser. In deze ruimte wordt de lucht uit de stal optimaal verdeeld over het gehele aanstroomoppervlak van het filterpakket / de filterwand. Wanneer een luchtwasser bestaat uit meerdere filterpakketten / filterwanden (reinigingsstappen) gaat het om de ruimte voor het (de) eerste filterpakket / filterwand (reinigingsstap). Deze ruimte is bij elke luchtwasser aanwezig, ook als de ventilatoren niet voor maar achter de luchtwasser zijn geplaatst.
Drukval	Verschil in druk tussen het begin en het einde van het systeem, wordt veroorzaakt door de weerstand in het systeem. De drukval over een filterpakket is gelijk aan de druk voor het filterpakket min de druk achter het filterpakket.
Enkelvoudige luchtwasser:	een luchtwasser met een verwijderingsrendement voor ammoniak van ten minste 70%.
Elektronisch monitoringssysteem:	een elektronisch systeem waarmee de parameters die van belang zijn voor een goede werking van het luchtwassysteem worden gemeten en geregistreerd (zoals uitgewerkt in het Activiteitenbesluit met bijbehorende Activiteitenregeling).
Filter:	poreus voorwerp of voorwerp met gaatjes dat gassen of vloeistoffen doorlaat en tegelijk zuivert.
Gecombineerde luchtwasser:	een luchtwasser met een gecombineerd verwijderingsrendement voor zowel ammoniak, geur en PM ₁₀ (fijn stof) van ten minste 70% en voor PM _{2,5} (fijn stof) van ten minste 60 procent.
Gelijkstroom:	waswater en lucht stromen in gelijke richting door de luchtwasser.
Luchtwasser:	een luchtzuiveringssysteem waar stallucht doorheen wordt geleid en gereinigd voordat het naar buiten wordt geblazen.

Maximale ventilatie:	De maximale ventilatie is de maximale hoeveelheid lucht die op enig moment uit het dierenverblijf moet kunnen worden afgevoerd. Het is een maat voor de hoeveelheid te installeren ventilatiecapaciteit.
Meetsmoorunit:	computer gestuurde unit die regelt hoeveel stallucht uit het dierenverblijf (afdeling) wordt afgevoerd.
Meetventilator:	meet de werkelijke verplaatsing van stallucht in een ventilatiekoker. Het aantal omwentelingen van de meetventilator wordt geregistreerd. De werkelijke luchtverplaatsing is gelijk aan het aantal omwentelingen vermenigvuldigd met de capaciteit van de ventilator.
Onderdimensionering:	De capaciteit van de luchtwasser is kleiner dan de totale maximale ventilatiebehoefte van de stal(len) waaraan de luchtwasser is gekoppeld.
Onderdrukkamer:	Ruimte achter het filterpakket / de filterwand in de luchtwasser om de gereinigde lucht samen te brengen. Is alleen aanwezig wanneer de ventilatoren achter de luchtwasser zijn geplaatst. Wanneer een luchtwasser bestaat uit meerdere filterpakketten / filterwanden (reinigingsstappen) gaat het om de ruimte achter het (de) laatste filterpakket / filterwand (reinigingsstap). Dit kan ook de druppelvangervanger zijn. In de onderdrukkamer wordt de gezuiverde lucht uit de luchtwasser bijeengebracht voordat deze via de ventilator(en) wordt uitgestoten naar de buitenlucht.
Overdimensionering:	De capaciteit van de luchtwasser is groter dan de totale maximale ventilatiebehoefte van de stal(len) waaraan de luchtwasser is gekoppeld.
Tegenstroom:	waswater en lucht stromen in tegengestelde richting door de luchtwasser.
Verblijftijd:	De tijd dat de lucht in het filterpakket en (indien aanwezig) in het bevochtigde deel van het aanstroomtraject van de ventilatielucht naar het filterpakket verblijft. Wordt bij een filterpakket altijd berekend over het volume van de lege ruimte. De minimale verblijftijd wordt berekend bij maximale belasting en is gelijk aan het volume gedeeld door het maximale luchtdebiet. In formulevorm: $\text{verblijftijd (sec)} = \text{volume ruimte (m}^3\text{)} / \text{hoeveelheid lucht (m}^3\text{/sec)}$
Verwijderingsrendement:	de hoeveelheid van een stof (ammoniak, geur, fijn stof, etc) die door de luchtwasser uit de lucht wordt gewassen. Deze hoeveelheid wordt bepaald door het verschil te bepalen in de concentratie in de luchtstroom die de luchtwasser ingaat en de concentratie in de luchtstroom die de luchtwasser uit gaat. Dit verschil wordt uitgedrukt in een percentage van de concentratie in de luchtstroom die de luchtwasser ingaat.
Watergordijn:	Een reinigingsstap zonder filterpakket waarin water fijn wordt verneveld.
Waterwasser:	luchtwasser waarin geen zuur of micro-organismen aan het waswater wordt toegevoegd.