

Spuiwater afkomstig van ammoniakemissiearme stalsystemen: Harmonisatie monstername, analyse en regelgeving

Studie uitgevoerd in opdracht van: Departement Omgeving
Referentie: 2026/VESPA/R/08
Mei 2026

vito

Vision on technology for a better world

vito.be

Spuiwater afkomstig van ammoniakemissiearme stalsystemen: Harmonisatie monstername, analyse en regelgeving

VITO
Boeretang 200
2400 MOL
Belgium
BTW No: BE0244.195.916
vito@vito.be – www.vito.be
IBAN BE34 3751 1173 5490 BBRUBEBB

Siegfried Hofman
Project Manager
siegfried.hofman@vito.be

Hanne Claes
Auteur
hanne.claes@vito.be

vito
Vision on technology for a better world
vito.be

AUTEURS

Siegfried Hofman - VITO
Hanne Claes - VITO

VERSPREIDINGSLIJST

Griet Schockaert (Departement Omgeving)
Jan BAETEN (Departement Omgeving)
Christophe Bervoets (Departement Omgeving)
Lut HOEBEKE (VMM)
Ilse De Vreese (Departement Omgeving)
Johan DeCrop (VLM)
Katrien Monsieurs (OVAM)
Nico Vanaken (OVAM)
Kevin PAUWELS (Departement Omgeving)
Maarten De Jonge (VMM)
Charlotte Dejans (VLM)
Loes Laanen (ILVO)

SAMENVATTING

De monstername en analyse m.b.t. de controle op de goede werking van ammoniakemissiearme stallen wordt volledig geregeld door het MB[1], er wordt m.a.w. niet verwezen naar de compendia voor wat betreft de technische aspecten van de uitvoering.
Dit veroorzaakt een aantal kritische problemen bij de uitvoering van deze controles en bij de handhaving. Zowel vanuit het departement Omgeving als door de erkende laboratoria wordt gemeld dat de eisen rond monstername en analyse uit het MB in de praktijk (zeer) dikwijls niet uitvoerbaar blijken, de eisen m.b.t. het conserveren van de monsters geven zelfs problemen wat betreft arbeidsveiligheid. Dit werd door ook door VITO al meermaals opgemerkt bij het uitvoeren van audits.

Verder is er ook onduidelijkheid over de nodige erkenning(en) voor monstername en analyse van deze afvalstroom. De behandeling van spui- en/of waswaters valt immers naast het MB zowel onder de regelgeving proceswater/afvalwater (DO, VLAREL-discipline water, deeldomein afvalwater), het mestdecreet (VLM, VLAREL-discipline mest) als VLAREMA (OVAM, VLAREL-discipline afvalstoffen en andere materialen). Vaak zijn laboratoria in slechts één van deze disciplines erkend, waardoor eenzelfde monstername en/of analyse herhaald moet worden door een ander erkend laboratorium. Ook verschillen de drie compendia (WAC, BAM, CMA) niet enkel van elkaar wat het behandelen van deze stromen betreft, ze wijken dan ook nog eens af van de eisen in het MB. De geldigheid van monstername en analyse, evenals het zo kostenefficiënt mogelijk uitvoeren ervan, komen hierdoor in het gedrang.

In het eerste deel van dit onderzoek wordt het bestaand regelgevend kader geschetst. Hierbij wordt ook onderzocht welke verschillen in vereisten er zijn voor was- dan wel spuiwater betreffende monstername en analyse.

Uitvoerende laboratoria werden in kader van dit onderzoek bevraagd over hun manier van spuiwater-monstername, -analyse en rapportering.
De resultaten van deze bevraging leggen discrepanties tussen werkwijzen bloot. Eveneens geven de resultaten van de bevraging aan waar nood is aan harmonisatie, vereenvoudiging en verduidelijking van wetgeving.

Verder wordt een voorstel tot harmonisatie van wetgeving gedaan, inclusief het inbouwen hiervan in compendia en het oplossen van de problemen die zich stellen omtrent erkenningen van de betrokken laboratoria.

[1] Ministerieel besluit (MB) van 19 maart 2004 en aanpassingen van 31 mei 2011 betreffende de ammoniakemissiereductiewetgeving. In het vervolg van dit document zal hiernaar verwezen worden als ‘het MB’

INHOUDSTAFEL

Auteurs I
Verspreidingslijst II
Samenvatting III
Inhoudstafel IV
Lijst van tabellen V
1 Inleiding 1
2 Aanpak en resultaten van het onderzoek 2
2.1 Oorsprong van was- en spuiwater 2
2.2 Onderzoek van het huidig regelgevend kader 3
2.2.1 Monstername en conservering 3
2.2.2 Analyse en criteria 5
2.3 Bevraging van erkende laboratoria 7
2.4 Kritische evaluatie toepasbaarheid regelgeving 9
2.4.1 Monstername, conservering en pH (in situ) 9
2.4.2 Analyse 10
2.5 Voorstellen tot aanpassing van regelgeving 11
3 Besluit 13
Literatuurlijst 14
Bijlage A 15

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Algemeen overzicht wetgeving monstername en analyse 3
Tabel 2: Analyseparameters, criteria en analysemethodes voor biologisch waswater 5
Tabel 3: Analyseparameters, criteria en analysemethodes voor chemisch waswater 5
Tabel 4: Overzicht van analyseparameters, bijhorende analysemethodes en verplicht aantal analyses per jaar voor spuiwater i.k.v. VLAREMA en mestbankaangifte. 6
Tabel 5: Minimale rapportageverplichtingen volgens ammoniakemissiereductiewetgeving ... 8

1 INLEIDING

In dit rapport worden monstername en analyse van spui- en waswater afkomstig van ammoniakemissiearme stalsystemen besproken.
Een uitvoerig onderzoek van de huidige regelgeving werd eerst uitgevoerd. Vervolgens werden uitvoerende laboratoria bevraagd over de manier van spuiwater-monstername, -analyse en rapportering. Deze informatie werd geanalyseerd en gebruikt als startpunt om de grote verscheidenheid in aanpak en interpretatie bloot te leggen.

De huidige regelgeving en vereisten (Ammoniakemissiereductiewetgeving (MB); Mestbank (VLM); VLAREMA (OVAM)) worden kritisch geëvalueerd in kader van harmonisatie en voorstellen tot vereenvoudigingen worden geformuleerd.

2 AANPAK EN RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

2.1 Oorsprong van was- en spuiwater

Een manier om de ammoniakuitstoot van stallen te beperken, is door het gebruik van luchtwassystemen of biobedden. Deze systemen verwijderen een deel van het aanwezige ammoniak en andere verbindingen (zoals geur, stof) uit stallucht door middel van circulerend waswater.
Het restproduct van luchtwassystemen en biobedden is ‘spuiwater’. Dit is waswater (verzadigd) met vervuilende componenten.
Er bestaan zowel biologische als chemische luchtwassers, waarvoor ook het regelgevend kader verschilt.

- **Biologische luchtwassystemen**

Biologische luchtwassers maken gebruik van micro-organismen in waswater of in filterpakketten om stallucht te zuiveren.
Ammoniak in de stallucht lost op in het waswater als ammonium (NH4 +). Micro-organismen breken vervolgens ammonium (NH4 +) verder af naar nitriet (NO2 -) en vervolgens naar nitraat (NO3 -).
De concentratie nitriet in het waswater mag niet te hoog oplopen zodat het proces optimaal blijft lopen. Bij het bereiken van de limietwaarde, wordt het waswater gespuid.

- **Chemische luchtwassystemen**

In tegenstelling tot een biologische wasser, maakt een chemische luchtwasser geen gebruik van bacteriën. Aangezuurd waswater (met zwavelzuur) stroomt continu over het filterpakket en reageert zo met de ammoniak in de stallucht.
Ammoniumsulfaat wordt gevormd en blijft aanwezig in het waswater.
Het waswater wordt gespuid wanneer de pH ervan te hoog wordt, m.a.w. wanneer de opvangcapaciteit van het aanwezige zwavelzuur bereikt is.
Het spuiwater van chemische luchtwassystemen kan gebruikt worden als meststof.

- **Biobedden**

Biobedden maken, net zoals biologische luchtwassystemen, gebruik van micro-organismen om stallucht te zuiveren. Deze micro-organismen zijn aanwezig in/ op biologisch materiaal zoals bv. wortelhout, houtsnippers,…
Stallucht wordt door dit bed van biologisch materiaal geblazen. Door ad- en absorptie van het organisch materiaal worden ammoniak en geurverbindingen opgenomen in het biologisch materiaal en door de aanwezige bacteriën afgebroken.
Biobedden worden in dit rapport niet verder besproken, gezien het ontbreken van wetgevend kader betreffende monstername en analyse.

2.2 Onderzoek van het huidig regelgevend kader

In deze paragraaf wordt de huidige regelgeving geëvalueerd, vertrekkende vanuit de ammoniakemissiereductiewetgeving (MB), VLAREMA en Mestbankvereisten en aangevuld met relevante compendiamethodes. Een kritische evaluatie van deze wetgeving en gerelateerde problematieken worden verder besproken in paragraaf 2.4.
Tabel 1 geeft een algemeen overzicht van de verschillen in wetgeving die in deze sectie besproken worden.

Wetgeving/ instantie	Monstername waswater	Monstername spuiwater	Analyses
Dept. OMG (MB 19 maart 2004)	MB 19 maart 2004	-	Biologische luchtwasser: pH, totaal N, Molaire verhouding NH_4/TON, NH_4 Chemische luchtwasser: pH, verhouding NH_4/SO_4^{2-}
OVAM (VLAREMA)	-	Geen specifieke richtlijnen	Metalen, Polycyclische aromatische koolwaterstoffen, Overige organische stoffen (zie Tabel 4)
VLM (Mestdecreet)	-	Geen specifieke richtlijnen	Stikstof (N)

Tabel 1: Algemeen overzicht wetgeving monstername en analyse

2.2.1 Monstername en conservering

2.2.1.1 Waswater

Monstername en conservering van waswater[2] wordt beschreven in het MB. Monstername en analyse moeten tweemaal per jaar gebeuren.

Het waswatermonster moet genomen worden aan een kraan op de leiding van de circulatiepomp naar de sproeiers.
Aan het aftappunt wordt circa 2 liter waswater opgevangen in een emmer.

Voor biologische waswatermonsters worden er twee conserveringsopties beschreven:

- Optie 1:
  'Hieruit (d.i. 2 L opgevangen waswater) wordt 100 ml in een spuit opgezogen en nadat een bacteriefilter op het spuitje is geplaatst, wordt hieruit minimaal 50 ml spuiwater in een monsterflesje gebracht. Het flesje dienst zo spoedig mogelijk koel bewaard te worden en de analyse dient binnen 48 uur te worden uitgevoerd.'

[2] De termen 'waswater' en 'spuiwater' worden in het MB door elkaar gebruikt. Aan de hand van de geïndiceerde monsternameplaats kan afgeleid worden dat waswater het onderwerp is.

- Optie 2: volgens NEN6800 en NPR 6601
  'De pH wordt in situ gemeten en de bacterieactiviteit wordt stilgelegd door verlaging van de zuurtegraad tot pH=2 door zwavelzuur aan het monster toe te voegen. De monsteranalyse dient binnen 48 uur te worden uitgevoerd.'

Voor chemische waswatermonsters wordt vermeld:

- *'Hieruit (d.i. 2 L opgevangen waswater) wordt 100 ml in een monsterflesje gebracht. De analyse dient binnen 48 uur te worden uitgevoerd.'*
- Systeem S-2. A. Monsternameprotocol (p 29) vermeldt eveneens:
  'Tevens moet er voor worden gezorgd dat de bacterieactiviteit in het genomen spuiwatermonster stil wordt gelegd.'
  Conserveringsoptie 1 en 2 (zie biologische waswatermonsters) zijn ook hier van toepassing.

Andere monsternameprocedures zijn WAC/I/A/002 (monstername aan kraan) en WAC/I/A/003 (schepmonster). In deze procedures wordt monstername in alle details beschreven (o.a. voorspoelvolumes). De richtlijnen beschreven in het MB zijn in tegenstrijd met deze procedures. Eveneens wordt er geen verwijzing gemaakt naar de compendiamethodes voor monstername.
Verder moet volgens het MB een monsternameprotocol door de installateur ter beschikking gesteld worden, maar in de praktijk wordt dit niet gebruikt (mocht het al aanwezig zijn).

In WAC/I/A/010 wordt de voorbehandeling van monsters beschreven voor de bepaling van het gehalte aan anorganische, organische, bacteriologische en ecotoxicologische parameters in water.
Hierin wordt geïndiceerd dat voor de bepaling van NH_4-N of TON van niet geconserveerde monsters de analyses dienen uitgevoerd te worden binnen 1 dag. Aangezuurde monsters voor de bepaling van NH_4-N hebben daarentegen een houdbaarheid van 21 dagen. De monsters worden steeds koel bewaard bij 3 ± 2°C. Deze procedure wordt niet vermeld in het MB.

2.2.1.2 Spuiwater

Spuiwater van chemische luchtwassers wordt op bedrijven opgeslagen in een tank of kelder. Afhankelijk van de situatie is er een kraan op de tank aanwezig of moet het spuiwater door een mangat in de kelder of tank bemonsterd worden.
Spuiwater van biologische luchtwassers echter, wordt veelal niet apart opgeslagen maar rechtstreeks geloosd in de aanwezige mestkelder.

De analyse van spuiwater wordt door OVAM, VLM en FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu gecontroleerd (en daardoor wordt ook de monstername en conservering onrechtstreeks gereguleerd):

- Spuiwater als afval(water) (FOD Volksgezondheid (enkel chemische luchtwassers), OVAM): bemonstering volgens WAC/I/A/002 (aan kraan), WAC/I/A/003 (schepmonster), CMA/1/A.16, CMA/1/A.14.
- Spuiwater als mest (Mestbank): bemonstering volgens BAM deel 3/01-C
- WAC/I/A/010: Conservering en behandeling van watermonsters
- BAM deel 3/02: monstervoorbehandeling (vloeibare dierlijke mest)
- CMA/5/B.1: Monstervoorbehandeling van Meststof-Bodemverbeterend middel

In sectie 2.2.2.2 wordt de verplichte frequentie van monstername en analyse van spuiwater uitgebreid besproken.

2.2.2 Analyse en criteria

2.2.2.1 Waswater

De analyse van waswater en bijhorende criteria worden omschreven in het MB.

Waswater van een luchtwassysteem moet *'volgens daartoe geschikte normen'* halfjaarlijks geanalyseerd worden door een '*erkend laboratorium'*. Waswater is echter geen erkende matrix in VLAREL.
Compendiamethodes vermeld in Tabel 2 en Tabel 3 zijn gestaafd op geschikte normen.
In Tabel 2 wordt een overzicht gegeven van analyseparameters, criteria en bijhorende analysemethodes voor biologische luchtwassers. Tabel 3 toont deze voor chemische luchtwassers.

Analyseparameter	Criteria	Toepasbare compendiamethodes
pH	6,5-7,5	WAC/I/A/011, WAC/III/A/005; CMA/2/I/A.1
Totaal N (g N/liter)	0,8 – 3,2 g N/L	WAC/III/E/021 of WAC/III/E/023 (ammonium), WAC/III/D/031 (nitraat + nitriet)
Molaire verhouding ammonium op nitraat + nitriet (mol)	0,8 – 1,2 mol	WAC/III/E/021 of WAC/III/E/023 (ammonium), WAC/III/D/031 (nitraat + nitriet)
Ammonium (g N/liter)	< 0,4 g N/L	WAC/III/E/021 of WAC/III/E/023 (ammonium)

Tabel 2: Analyseparameters, criteria en analysemethodes voor biologisch waswater

Analyseparameter	Criteria	Compendiamethodes
pH	Leverancierswaarde +/- 0,5	WAC/I/A/011, WAC/III/A/005; CMA/2/I/A.1
(Molaire) verhouding tussen ammoniumstikstof en sulfaat	Leverancierswaarde +/- 10%	WAC/III/E/021 of WAC/III/E/023 (ammonium), WAC/III/D/031 (nitraat + nitriet), WAC/III/C/001 of WAC/III/C/002 (sulfaat)

Tabel 3: Analyseparameters, criteria en analysemethodes voor chemisch waswater

2.2.2.2 Spuiwater

Tabel 4 geeft een overzicht van analyseparameters, bijhorende analysemethodes en verplicht aantal analyses per jaar voor spuiwater i.k.v. VLAREMA en mestbankaangifte.

Spuiwater moet 1x/jaar geanalyseerd worden volgens de vereisten in VLAREMA Bijlage 2.3.1. 'Voorwaarden inzake samenstelling en gebruik als meststof of bodemverbeterend middel'. Hiervoor moeten CMA-compendiummethodes toegepast worden.
De Mestbank vereist 1x/jaar een rapportage van het gemiddelde van 2 analyses op totaal stikstof. Deze analyses dienen dus 2x/jaar uitgevoerd te worden volgens vereisten in het BAM-compendium.
Bij uitrijden van spuiwater afkomstig van een biologische luchtwasser (niet gemengd met andere mest), dient een FOD-ontheffing te worden aangevraagd. Deze regelgeving wordt in dit rapport niet verder besproken en werd bijgevolg niet opgenomen in Tabel 4.

Wetgeving/instantie	Verplichte analyseparameters	Compendiummethode	Aantal analyses/jaar
VLAREMA (OVAM)	1. Metalen[3] 2. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen[4] 3. Overige organische stoffen[5]	1. CMA/2/IV/19 2. CMA/3/B 3. CMA/3/I, CMA/3/R.1 of CMA/3/R.2	1/jaar
Mestbank (VLM)	N-concentratie (totaal N)	BAM deel 3/06 (totaal N), BAM deel 3/07	2/jaar (gemiddelde wordt gerapporteerd)

Tabel 4: Overzicht van analyseparameters, bijhorende analysemethodes en verplicht aantal analyses per jaar voor spuiwater i.k.v. VLAREMA en mestbankaangifte.

[3] As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn en Ni; criteria in VLAREMA Bijlage 2.3.1. Voorwaarden inzake samenstelling en gebruik als meststof of bodemverbeterend middel
[4] Acenafteen, Acenaftyleen, Antraceen, Benzo(a)antraceen, Benzo(a)pyreen, Benzo(ghi)peryleen, Benzo(b)fluoranteen, Benzo(k)fluoranteen, Chryseen, Dibenzo(a,h)antraceen, Fenantreen, Fluoranteen, Fluoreen, Indeno(1,2,3cd)pyreen, Naftaleen, Pyreen; criteria in VLAREMA Bijlage 2.3.1. Voorwaarden inzake samenstelling en gebruik als meststof of bodemverbeterend middel
[5] Som van 1,2,3,5-Tetrachloorbenzeen en 1,2,4,5- Tetrachloorbenzeen, 1,2,3,4-Tetrachloorbenzeen, Pentachloorbenzeen, Hexachloorbenzeen, Minerale olie C10-C20, Minerale olie C20-C40, Polychloorbifenylen (pcb als som 7 congeneren); criteria in VLAREMA Bijlage 2.3.1. Voorwaarden inzake samenstelling en gebruik als meststof of bodemverbeterend middel

2.3 Bevraging van erkende laboratoria

Om een beter zicht te krijgen op de problematieken en praktische aanpak betreffende monstername en analyse van was-en spuiwater, werd een enquête (Bijlage A) opgesteld en uitgestuurd naar een twintigtal labo's.
Deze werden geselecteerd op basis van erkenning(en) voor analyse van afvalwater (Departement Omgeving), bodemverbeterende middelen (OVAM) en mest (VLM).
Vijf laboratoria, hoofdzakelijk actief in de agrarische sector, bezorgden een ingevulde enquête, waarvan slechts één beschikkende over alle drie de erkenningen.
De antwoorden van deze laboratoria (n = 5) werden verzameld in Bijlage A.
Eveneens werd gevraagd om geanonimiseerde monstername- en analyserapporten te bezorgen voor zowel chemische als biologische luchtwassers.

Hieronder worden de conclusies uit deze bevraging opgelijst:

- Waswater wordt soms geanalyseerd i.k.v. VLAREMA en mestbankaangifte; spuiwatermonsters worden soms geanalyseerd in kader van de ammoniakemissiereductiewetgeving (Departement Omgeving)
- De bacterieactiviteit van zowel was- als spuiwatermonsters wordt door 4 van de 5 labo's stilgelegd door pH verlaging (zwavelzuur); maar één labo voert filtratie over een bacteriefilter uit. In kader van VLAREMA, mestbank en FOD-ontheffing (spuiwater) is dit niet verplicht.
- pH van spui- en waswatermonsters wordt door geen enkel deelnemend labo in situ gemeten (zoals verplicht volgens MB 19 maart 2004; WAC/I/A/011), maar pas bij aankomst in het labo (WAC/III/A/005). Deze aanpak is conform WAC/I/A/010, maar dit kan wetenschappelijk in vraag gesteld worden (zie 2.4.1)
- Een *'monsternameprotocol en de bedieningshandleiding van de installatie dienen op een centrale plaats bij de installatie te worden bewaard'* volgens het MB. Geen van de bevraagde labo's gebruikt dit document of heeft het ter beschikking gekregen.
  Verder verplicht het MB de monsternemers tot de controle van het spuiwaterdebiet: *'Degene die de monsters neemt controleert het spuidebiet en de werking van de recirculatiepomp. In dat kader worden de standen van de urenteller en de watermeter afgelezen en geregistreerd. Gecontroleerd moet worden of het spuiwaterdebiet overeenkomt met de door de leverancier opgegeven waarde'.* Deze controle is niet terug te vinden op de aangeleverde analyseverslagen. Registratie in het logboek van de installatie is ook weinig waarschijnlijk, gezien dit door monsternemers (volgens de bevraging) niet wordt bekeken. (Bijlage A)
- De minimale rapportageverplichtingen in het MB (Tabel 5) wijken af van deze vermeld in de WAC, BAM en CMA-compendia.
  Afhankelijk van het wetgevend kader waarin monstername en analyse uitgevoerd worden, zijn er andere verplichtingen omtrent rapportering. Deze verschillen zijn duidelijk in de aangeleverde rapporten.
  De parameter 'zuurverbruik' bij chemische luchtwassers wordt ingevuld als 'inhoud zuuropslagtank' als info over het zuurverbruik niet beschikbaar is.

Biologische luchtwasser	Chemische luchtwasser
1. nummer van de luchtwasser 2. datum van de monstername 3. naam, adres en woonplaats van de inrichting waar de luchtwasser is geplaatst 4. meterstanden van de urenteller en de spuiwater debietmeter 5. Analyseresultaten (zoals besproken in 2.2.2.1) 6. eventuele opmerkingen	1. nummer van de luchtwasser 2. datum van de monstername 3. naam, adres en woonplaats van de inrichting waar de luchtwasser is geplaatst 4. meterstanden van de urenteller en de spuiwater debietmeter 5. zuurverbruik 6. Analyseresultaten (zoals besproken in 2.2.2.1) 7. eventuele opmerkingen

Tabel 5: Minimale rapportageverplichtingen volgens ammoniakemissiereductiewetgeving

- De wekelijkse controles van de installatie worden door de eigenaar van de installatie zelf uitgevoerd. Hierbij wordt geen extra ondersteuning van de laboratoria of monsternemer gevraagd.

2.4 Kritische evaluatie toepasbaarheid regelgeving

2.4.1 Monstername, conservering en pH (in situ)

2.4.1.1 Waswater

De monstername en conservering zoals beschreven in sectie 2.2.1.1, heeft enkele beperkingen.

Ten eerste is het waswater-aftappunt niet altijd bruikbaar door corrosie of ouderdom. In dit geval moet het monster op een andere manier verkregen worden (bv. schepmonster uit waswaterbassin). De nodige voorbehandelingen van het aftappunt (kraan) en voorspoelvolumes zijn eveneens niet beschreven in het MB. Hierdoor treden er discrepanties op tussen verschillende monsternames.

Verder is filtratie van waswater over een bacteriefilter (0,22 µm) d.m.v. een spuit zelden mogelijk omwille van de zware bevuiling van het monster.
Aanzuren van een waswatermonster met zwavelzuur, anderzijds, kan leiden tot schuimvorming. Hierdoor kan een verlies van het aanwezige ammonium in het staal optreden. Deze problematiek werd al meermaals aangehaald door erkende laboratoria in de werkgroep BVM (VLM-OVAM).
Voordat zuur toegevoegd wordt, dient de pH gemeten te worden in situ. Dit blijkt volgens de bevraging niet te gebeuren. De pH wordt pas gemeten bij ontvangst van het staal in het labo. Een beperking van in situ pH meting is o.a. de levensduur van de electrode. (Vanhoof & Tirez, 2015) Bijkomend heeft aanzuren voor chemische waswatermonsters geen enkel nut, gezien de pH bij goede werking van het systeem <2 is.
Voor de spuiwaters van de biologische luchtwassing is een *in situ* pH meting noodzakelijk gezien de instabiliteit van het type water. Echter kan de zware vervuiling van het waswater zorgen voor defecten aan de meetapparatuur.
Voor waswater van chemische luchtwassers is de zeer lage pH-waarde (± 2) nog een extra risicofactor voor een pH electrode.
Een ander probleem is dat de meeste monsternemers in deze sector momenteel geen metingen ter plaatse uitvoeren en dus niet beschikken over een pH meter. Dit zou een extra investering vereisen van de laboratoria of een aanpassing van de monsternemers die dit soort stalen mag nemen. (Vanhoof & Tirez, 2015)

Een oplossing zou kunnen zijn om pH strips te gebruiken met een nauwkeurigheid tot op 0.3 pH eenheid nauwkeurig.
Enkel bij twijfel/discussie zou de pH meting met de electrode uitgevoerd moeten worden.

De analyse van aangezuurde of gefiltreerde monsters dient volgens het MB binnen 48u plaats te vinden. Dit is niet conform WAC/I/A/010. In de compendiummethode wordt geïndiceerd dat voor de bepaling van NH_4-N of TON van niet geconserveerde monsters, de analyses dienen uitgevoerd te worden binnen 1 dag. Aangezuurde monsters voor de bepaling van NH_4-N hebben daarentegen een houdbaarheid van 21 dagen.

2.4.1.2 Spuiwater

Zoals omschreven in 2.2.1.2 kan (meestal) enkel spuiwater van chemische luchtwassers als aparte stroom bemonsterd worden, gezien dit apart opgeslagen wordt.
Voor biologische luchtwassers is monstername van spuiwater (vaak) niet mogelijk gezien dit veelal rechtstreeks geloosd wordt in de aanwezige mestkelder.
Als alternatief zou in deze biologische installaties waswater bemonsterd kunnen worden vlak voor spuiing. Deze aanpak impliceert uiteraard een goede planning van monsternames en een goed functionerende debietmeter. Er dient in dit geval een minimale periode voor het spuien gedefinieerd te worden waarbinnen de monstername moet plaatsvinden, om fraude te voorkomen.

Conservering van spuiwatermonsters dient, net als monstername, duidelijk omkaderd te worden in de desbetreffende compendia en waar mogelijk cfr. reeds bestaande compendiaprocedures.

VLAREMA en Mestbank vereisen geen pH meting van spuiwatermonsters.

2.4.2 Analyse

2.4.2.1 Totaal (anorganisch) stikstof

Voor de Mestbankaangifte dient de N-concentratie van spuiwater bepaald te worden. Dit kan bepaald worden aan de hand van de 'totaal stikstof' analysemethodes beschreven in BAM deel 3/06 en BAM deel 3/07 (droge stof < 2%).
Spui- en waswatermonsters zijn echter zeer waterig (meestal < 2% droge stof). Ter uniformisering dient vastgelegd te worden in de desbetreffende compendia dat spuiwater steeds behandeld moet worden als een monster met <2% droge stof.

'Totaal stikstof' in het MB echter, wijst op 'totaal anorganisch stikstof'; d.i. TON (nitraat + nitriet) + ammonium-N. In geval van biologische luchtwassystemen, waar ook organische stikstof aanwezig is, kan dit leiden tot verkeerde resultaten.
De bepaling van TON en Ammonium-N wordt hieropvolgend besproken.

2.4.2.2 Ammonium-N en TON (nitraat + nitriet) meting

Verschillende compendia (WAC, CMA & BAM) beschrijven gelijkaardige en bruikbare analysemethodes om ammonium-N en TON te bepalen.

Bemerkingen bij en beperkingen van de compendiamethodes, zijn terug te vinden in het rapport 'Analyse van spuiwater' (Vanhoof & Tirez, 2015).

2.4.2.3 Sulfaat meting

De parameter sulfaat kan geanalyseerd worden als zwavel na destructie van het waswater (H_2SO_4 medium) gevolgd door een analytische bepaling met ICP-AES volgens WAC/III/B/010 of de methodes vermeld in WAC/III/C (afvalwater).

2.5 Voorstellen tot aanpassing van regelgeving

Een algemene bevinding in dit onderzoek is dat laboratoria de eisen van de compendia betreffende conservering, analyse en rapportering goed opvolgen; maar niet deze vermeld in het Ministerieel Besluit. Echter, de bestaande compendiamethodes zijn ook niet altijd praktisch toepasbaar (pH meting, monstername,…)
De ontwikkeling van nieuwe WAC, BAM en CMA-methodes voor monstername, conservering, analyse en minimale rapportageverplichtingen van was-en spuiwater kunnen meer duidelijkheid scheppen.
Deze methodes zouden enkele onhaalbare richtlijnen in het MB volledig kunnen vervangen. De nieuwe eisen, indien mogelijk conform bestaande compendiamethodes, zullen duidelijk en consequent toepasbaar zijn.
In kader van erkenningen, dient voor spui- en waswater een juridische regeling getroffen te worden. (Deze stroom is o.a. nog niet vermeld in VLAREL, hoewel in het MB wel verwezen wordt naar ‘erkende labo’s’ voor analyse.)

Op basis van onderzoek van de huidige regelgeving, bevraging van de laboratoria en de bevindingen in (Vanhoof & Tirez, 2015) worden volgende procedures voorgesteld:

Monstername van waswater

- Biologische luchtwassystemen

De monstername vindt plaats door in een zuiver recipiënt onder het aftappunt van de installatie circa 2 liter waswater op te vangen volgens WAC/I/A/002 (monstername aan kraan).
Indien het aftappunt niet bruikbaar is, dient een schepmonster genomen te worden uit het waswaterbassin volgens WAC/I/A/003 (schepmonster).
Hieruit wordt 100 ml in een monsterflesje gebracht. De pH wordt ter plaatse gecontroleerd met een pH strip. Het monster moet zo spoedig mogelijk koel bewaard worden en binnen 24 uur na monstername geconserveerd of geanalyseerd zijn, conform de houdbaarheidstermijn opgenomen in WAC/I/A/010. Bij aankomst in het laboratorium wordt het monster sterk verdund (minstens 100x) en indien gewenst, geconserveerd met zuur.

- Chemische luchtwassystemen

De monstername vindt plaats door in een zuiver recipiënt onder het aftappunt van de installatie circa 2 liter waswater op te vangen volgens WAC/I/A/002 (monstername aan kraan).
Indien het aftappunt niet bruikbaar is, dient een schepmonster genomen te worden uit het waswaterbassin volgens WAC/I/A/003 (schepmonster).
Hieruit wordt 100 ml in een monsterflesje gebracht. De pH wordt ter plaatse gecontroleerd met een pH strip. Bij twijfel wordt de pH alsnog in situ gemeten volgens WAC/I/A/011. Het monster moet zo spoedig mogelijk koel bewaard worden en de analyse moet binnen 21 dagen uitgevoerd worden (conform WAC/I/A/010).

Monstername van spuiwater uit chemische luchtwassystemen

De monstername vindt plaats door in een zuiver recipiënt onder een aftappunt van de spuiwateropslag circa 2 liter spuiwater op te vangen volgens WAC/I/A/002 (monstername aan kraan). Indien er geen aftappunt is, dient een schepmonster genomen te worden uit het spuiwaterbassin volgens WAC/I/A/003 (schepmonster).
Hieruit wordt 100 ml in een monsterflesje gebracht.
Het monster moet zo spoedig mogelijk koel bewaard worden en de analyse moet binnen 21 dagen uitgevoerd worden (conform WAC/I/A/010).

Analysemethoden

Voor de analyse van **ammonium stikstof** is de spectrofotometrische bepaling met de doorstroomanalysemethode het meest geschikt bevonden. (WAC/III/E/021, CMA/2/I/E.2)
Naast deze methode is het eveneens mogelijk om de spectrofotometrische bepaling met de discrete analyser toe te passen (WAC/III/C/002, CMA/2/I/C.8). Echter bij deze methode is het noodzakelijk om bijkomende kwaliteitscontroles voor de bepaling van parameters ammonium in afvalwater (spuiwater) uit te voeren zoals beschreven in WACIII/C/002.

Voor de bepaling van **TON (nitraat + nitriet)** in water zijn twee methodes inzetbaar:

1. Spectrofotometrische bepaling met de doorstroomanalysemethode conform WAC/III/D/031, CMA/2/I/C.6.
2. Spectrofotometrische bepaling met de discrete analyser conform WAC/III/C/002, CMA/2/I/C.8.

Bij de doorstroomanalysemethode is het aanbevolen om een hoge verdunning toe te passen van de spuiwaters om de levensduur van de Cd-reductiekolom te verlengen. Bij toepassing van discrete analyser (WAC/III/C/002, CMA/2/I/C.8) zijn dezelfde opmerkingen relevant zoals beschreven bij de bepaling van ammonium stikstof.

Totaal anorganisch stikstof wordt bepaald door de som te maken van TON en Ammonium stikstof, bepaald volgens de methoden hierboven besproken.

Totaal stikstof bepaling i.k.v. Mestbankaangifte dient te gebeuren volgens BAM deel 3/07. Zie ook 2.4.2.1.

De parameter **sulfaat** kan geanalyseerd worden als zwavel na destructie van het waswater (H_2SO_4 medium) gevolgd door een analytische bepaling met ICP-AES volgens WAC/III/B/010: Bepaling van de geselecteerde elementen met inductief gekoppeld plasma – atomaire emissiespectrometrie.

Minimale rapportagevereisten

De volgende gegevens moeten minimaal vermeld worden op het analyserapport:

1. datum en uur monstername;
2. identificatie monsternemer;
3. nummer van de luchtwasser;
4. identificatie plaats monstername: adres + naam inrichting + monstername waswater of spuiwater + schets, foto's van specifieke monsternameplaats (opslagtank, luchtwasser)
5. monsternamemethode (= code van compendium- of normmethode en de specificatie van de toegepaste monsternametechniek): monstername aan de kraan of schepmonster;
6. meterstanden: urenteller, spuiwater debietmeter, zuurverbruik (indien af te lezen);
7. analyseverslag en monsternameverslag moeten aan opdrachtgever bezorgd worden (kan ook onder de vorm van onderzoeksrapport);
8. analyseverslag moet duidelijke verwijzing bevatten naar monsternameverslag; ook indien monstername door ander labo gebeurd is;
9. analyseverslag moet naam en adres erkend labo monstername vermelden of moet duidelijk opgemaakt kunnen worden uit bijhorend monsternameverslag;
10. opmerkingen bij analyse of monstername;

3 BESLUIT

In dit rapport werden de huidige regelgeving en de beperkingen ervan betreffende monstername en analyse van spui- en waswater besproken.
Onderzoek van het huidige regelgevend landschap (Ammoniakemissiereductiewetgeving (MB); Mestbank (VLM); VLAREMA (OVAM)) leidde tot de vaststelling dat er niet enkel veel tegenstellingen zijn in de bestaande wetgeving, maar ook dat:

- de monstername van spuiwater niet omkaderd is;
- monstername en conservering van waswater zoals beschreven in het MB niet praktisch uitvoerbaar en noch conform compendiamethodes is;
- de rapporteringsvereisten in het MB niet overeenkomen met deze in de compendia;
- was- en spuiwater geen erkende matrix is volgens VLAREL.

De laboratoria volgen voornamelijk de eisen en werkwijzen beschreven in de compendia, maar niet deze van het MB.
Dit werd eveneens bevestigd door de bevraging bij uitvoerende laboratoria.
Het onderbrengen van richtlijnen in compendia laat toe dat er snel kan ingespeeld worden op nieuwe inzichten, nieuwe technieken etc...

De grote verscheidenheid in aanpak en interpretatie van wetgeving zou gereduceerd kunnen worden door alle vereisten rond was-en spuiwater samen te brengen in compendiamethodes (WAC, BAM, CMA) en het Ministerieel Besluit aan te passen met een verwijzing naar de desbetreffende compendia.
Een suggestie voor de inhoud van deze nieuwe methodes werd gegeven in sectie 2.4.2.

LITERATUURLIJST

1. Ministrieel besluit van 19 maart 2004 en aanpassingen van 31 mei 2011 (Bijlage I houdende vaststelling van de lijst van ammoniakemissiearme stalsystemen)
2. Vanhoof, C., & Tirez, K. (2015). *Analyse van spuiwaters (2015/SCT/R/).* Mol: VITO.
3. Compendium voor de monsterneming, meting en analyse van water (WAC)
4. Compendium voor bemonsterings- en analysemethodes voor mest, bodem en veevoeder (BAM)
5. Compendium voor monsterneming en analyses van afvalstoffen en bodem (CMA)
6. Leirs H., Degroote T., Bossin S., Canniere E. (D/2017/11/16). *Een luchtwasser, wat nu?* (Brochure; afbeelding). VEMIS
7. Informatiepunt Leefomgeving. *Biologisch luchtwassysteem*. (OW 2013.02.V1).
8. Vlaamse Landmaatschappij, Vlaamse Overheid. *Aanwenden van specifieke meststoffen (digestaat, spuistroom, effluent,...).* *Aanwenden van specifieke meststoffen (digestaat, spuistroom, effluent,...) | Vlaamse Landmaatschappij.*
9. Bodemkundige Dienst van België. *Chemische luchtwassers.* (2026). *Chemische luchtwassers | Bodemkundige Dienst van België.*
10. ILVO. (19-07-2013) *Vereisten biologische luchtwasser.* *Vereisten biologische luchtwasser | VARKENSLOKET.*
11. VCM. *Afzet van eindproducten – Vlaamse wetgeving.* *Vlaamse wetgeving - VCM vzw*
12. Vlaamse Landmaatschappij, Vlaamse Overheid. (21/11/2019) *Controles op biologische wassers blijven nodig.* *Controles op biologische wassers blijven nodig | EMIS*
13. Informatiepunt Leefomgeving. *Spuiwaterdebiet bij luchtwassers.* *Spuiwaterdebiet bij luchtwassers | Informatiepunt Leefomgeving.*

BIJLAGE A

VRAAG	ANTWOORDOPTIES
Hoeveel monsternames/analyses van spuiwaters worden er in uw labo jaarlijks uitgevoerd?	a. Minder dan 10 b. Tussen 10 en 50 c. Meer dan 50
Welke analysepaketten voor spuiwaters worden er gevraagd?	a. i.k.v. controle op de werking (Dept. OMG) b. i.k.v. de mestwetgeving (VLM) c. i.k.v. de regelgeving BVM (OVAM)
Waar worden de monsters voornamelijk genomen?	a. Installatie b. Spuiwateropslag
Is er altijd een monsternameprotocol, afgeleverd door de installateur, beschikbaar? Zo ja, wordt dit in de praktijk gevolgd?	a. Nee, (meestal) niet beschikbaar b. Ja, dit is beschikbaar en wordt gevolgd c. Ja, dit is beschikbaar, maar wordt niet gevolgd
Welke monsternametechniek wordt het meest toegepast?	a. Monstername aan de kraan, met voorspoelen b. Schepmonstername c. Monstername aan de kraan, zonder voorspoelen
Welke monstervoorbehandeling/conservering wordt consequent toegepast vlak na staalname?	a. Aanzuren met zwavelzuur tot pH = 2 b. Minimaal 50 mL te filtreren door een bacteriefilter c. Andere
Wanneer wordt de pH gemeten?	a. In situ (bij monstername) b. Bij aankomst in het labo
Het MB voorziet een wekelijkse controle van de pH van het waswater. Hoe verloopt dit meestal?	a. Labo voert wekelijkse controle uit b. Labo geeft ondersteuning aan uitbater om meting correct uit te voeren c. Uitbater voert meting uit, zonder tussenkomst van labo
Is het logboek van de spuiwaterinstallatie altijd correct ingevuld voor de staalname?	a. Ja, altijd b. Meestal wel c. Meestal niet d. Er wordt niet naar het logboek gekeken

Labo	Aantal monsternames/analyses/jaar	Welke analysepakketten gevraagd?	Plaats van monstername	Monsternameprotocol van installateur beschikbaar?	Monstername techniek	Conservering/ Monstervoorbehandeling bij biologische luchtwasser	Wanneer pH gemeten?	Wekelijkse controle pH waswater	Logboek correct ingevuld?
A	>50	mestwetgeving (VLM);	Spuiwateropslag	Nee	Schepmonster	Andere;	Bij aankomst in het labo	Uitbater voert meting uit, zonder tussenkomst van labo	Er wordt niet naar het logboek gekeken
B	>50	mestwetgeving (VLM);	Spuiwateropslag	Nee	Monstername aan de kraan; met voorspoelen	Aanzuren met zwavelzuur tot pH=2 ;	Bij aankomst in het labo	Uitbater voert meting uit, zonder tussenkomst van labo	Er wordt niet naar het logboek gekeken
C	> 50	controle op de werking (Dept. OMG); mestwetgeving (VLM);	Installatie	Nee	Monstername aan de kraan; met voorspoelen	Aanzuren met zwavelzuur tot pH=2 ;	Bij aankomst in het labo	Uitbater voert meting uit, zonder tussenkomst van labo	Er wordt niet naar het logboek gekeken
D	10-50	mestwetgeving (VLM)	Installatie	Nee	Schepmonster	Andere	Bij aankomst in het labo	Uitbater voert meting uit, zonder tussenkomst van labo	Er wordt niet naar het logboek gekeken
E	>50	controle op de werking (Dept. OMG); mestwetgeving (VLM); regelgeving BVM (OVAM)	Spuiwateropslag	Nee	Schepmonster	Minimaal 50ml te filtreren door een bacteriefilter	Bij aankomst in het labo	Uitbater voert meting uit, zonder tussenkomst van labo	Meestal wel

vision on technology
for a better world

