

# Procedure voor het nemen van een verzamelmonster

## INHOUD

<b>1</b>	<b>Doel en toepassingsgebied</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Definities</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Principe</b>	<b>6</b>
3.1	<i>Debietsgebonden monstername</i>	6
3.2	<i>Tijdsgebonden monstername</i>	7
3.3	<i>Gebeurtenisgebonden monstername (facultatief)</i>	7
<b>4</b>	<b>Apparatuur, materiaal en benodigdheden</b>	<b>7</b>
4.1	<i>Automatisch monsternametoestel</i>	7
4.2	<i>Materiaal en benodigdheden</i>	9
4.3	<i>Oplossingen en reagentia</i>	10
<b>5</b>	<b>Monstername van afvalwater</b>	<b>10</b>
5.1	<i>Algemene afspraken m.b.t. tijds- of debietsgebonden monstername</i>	10
5.2	<i>Monsternamelocatie en -punt</i>	11
5.2.1	<i>Open systeem voor afvalwater</i>	11
5.2.2	<i>Gesloten systeem voor afvalwater</i>	11
5.3	<i>Installatie apparatuur</i>	12
5.4	<i>Afronden monsternamecyclus</i>	13
5.5	<i>Specifieke eisen voor het uitvoeren van een tijd- of debietsgebonden monstername in het kader van heffingscampagnes voor lozen van afvalwater</i>	14
5.6	<i>Richtlijnen m.b.t. specifieke analyseparameters</i>	15
5.6.1	<i>PFAS</i>	15
<b>6</b>	<b>Kwaliteitscontrole</b>	<b>15</b>
6.1	<i>Controle van het ingestelde deelmonstervolume</i>	16
6.2	<i>Controle van het werkelijk t.o.v. het theoretisch volume van het verzamelmonster</i>	16
6.3	<i>Controle van de omgevingstemperatuur van het monsterverzamelvat</i>	16
<b>7</b>	<b>Deelmonstername en vullen van recipiënten</b>	<b>17</b>
7.1	<i>Verzamelmonster, homogeniseren en deelmonstername</i>	17
7.2	<i>Vulvolgorde</i>	17
7.3	<i>Conservering</i>	17
<b>8</b>	<b>Metingen ter plaatse</b>	<b>18</b>
<b>9</b>	<b>Veldregistraties</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>Rapportering</b>	<b>18</b>

<b>11</b>	<b>Transport monsters</b>	<b>19</b>
<b>12</b>	<b>Onderhoud</b>	<b>19</b>
<b>13</b>	<b>Referenties</b>	<b>20</b>

## 1 DOEL EN TOEPASSINGSGBIED

Deze procedure beschrijft het nemen van een tijds-, debiets- of gebeurtenisgebonden verzamelmonster van afvalwater (afkomstig van bedrijven en rioolwaterzuiveringsinstallaties) en oppervlaktewater, inclusief het verdelen, de conservering, het transport en de metingen ter plaatse.

De methode is toepasbaar bij monsternamen in open en gesloten systemen voor afvalwater.

Deze methode kan worden toegepast in het kader van heffingscampagnes voor het lozen van afvalwater. In dat geval moet er rekening gehouden worden met de specifieke eisen en voorwaarden bij de uitvoering, zoals opgelijst in 5.5.

De principes in deze methode kunnen als basis dienen voor het nemen van een verzamelmonster van oppervlaktewater.

Een debietsgebonden monsternamen is in feite een volumeproportionele monsternamen, waarbij de debietmeting onderdeel uitmaakt van de opgezette monsternamencampagne. Om een voldoende betrouwbare debietmeting te garanderen wordt hiervoor verwezen naar de instructies in WAC/I/A/012.

## 2 DEFINITIES

- **Verzamelmonster:** monster bestaande uit een aantal deelmonsters, gelijk in volume, die gedurende een monsternamencyclus door een monsternametoestel worden genomen, en dit telkens na een bepaalde monsternamepauze. Afhankelijk van de aard van de aansturing van het monsternametoestel worden volgende verzamelmonsters onderscheiden:
  - volumeproportionele (of debietsgebonden) monsternamen: het nemen van monsters na een vaste doorstroomde of geloosde volume-eenheid water. Het monsternamensysteem is hierbij gekoppeld aan een voorziening voor het meten van de volumestroom (debietmeter). Deze geeft een stuurpuls aan het monsternamestoestel per vast volume gepasseerd water (monsternemingspauze), waardoor telkens een deelmonster genomen wordt.
  - tijdsproportionele (of tijdsgebonden) monsternamen: het nemen van monsters na een vast tijdsinterval. Het monsternamensysteem wordt hierbij aangestuurd door een (puls)signaal van een tijds klok. De frequentie van het signaal is afhankelijk van het vooraf ingestelde tijdsinterval (monsternemingspauze).
  - Gebeurtenis- (of event)gebonden monsternamen: de start van de monsternamen is getriggerd door een extern signaal, bijv. na een pompaanslag, na een signaal van een pluviometer, een pH-meter,... , waarna een monster of een reeks van monsters genomen wordt. Dit kan een variatie op een tijds- of debietsgebonden monsternamen zijn.
- **Gesloten systeem:** meetsysteem dat het debiet meet in een gesloten leiding of in een gesloten drukleiding, waarbij het water niet in contact staat met de buitenlucht (bijv. gesloten controle-inrichting voor afvalwater waarin een elektromagnetische debietmeter is geïnstalleerd).

- **Open systeem** (synoniem ‘open kanaal’): systeem waarbij het oppervlak van het stromend water in direct contact staat met de omgevingslucht (bijv. een open controle-inrichting voor het lozen van afvalwater waarin een meetgoot of een meetschot geïnstalleerd is).
- **Meetgoot** (synoniem venturi): een betonnen, metalen of kunststoffen constructie waarbij de goot een kunstmatige vernauwing van de zijwanden vertoont, al dan niet met een ingebouwde verhoging of verdieping van de bodem ter plaatse van de vernauwing waardoor kritische stroming wordt teweeg gebracht om debieten te kunnen meten. Meetgoten worden onderverdeeld volgens de vorm van de bodem in de meetgoot (bijv. vlak, parabolisch,...), alsook van het profiel.
- **Meetschot**: vlakke plaat met een uitsparing, die dwars in het afvoerkanaal (meetput) wordt geplaatst. Het water wordt hierdoor opgestuwd en stroomt door een uitsparing van het schot weg. Het waterniveau voor het schot is evenredig met het doorstromende debiet.
- **Verzamelmonster**: samengesteld monster dat wordt verkregen door (deel)monsters, die op meer plaatsen of op meerdere tijdstippen (zelfde plaats) zijn genomen, te mengen.
- **Deelmonster**: enkelvoudig monster met een vast volume dat door een automatisch monsternametoestel wordt genomen.
- **Monsternametoestel**: (automatisch) apparaat waarmee het monster wordt genomen, inclusief leidings- en besturingssysteem.
- **Monsternamecyclus**: vaste periode waarbinnen een verzamelmonster wordt samengesteld (voor afvalwater meestal in een cyclus van 24 h).
- **Monsternamecampagne**: er kan afhankelijk van het geloosde water een meerdaagse (bijv. drie- of vijf- daagse) campagne uitgevoerd worden met meerdere opeenvolgende monsternamecycli (bijv. drie of vijf monsternamecyclussen).
- **Monsterverzamelvat**: opvangrecipiënt(en) voor alle deelmonsters binnen één monsternamecyclus. Een monsternametoestel is meestal voorzien van een automatische wisselaar die ervoor zorgt dat deelmonsters van een nieuwe (aansluitende) monsternamecyclus in een volgende monsterverzamelvat terechtkomen.
- **Debietmeter**: meter waarmee (bijvoorbeeld door middel van druk of ultrasoon) het debiet gemeten wordt.

### 3 PRINCIPE

Een **verzamelmonster** van het te onderzoeken water wordt samengesteld uit een aantal enkelvoudige **deelmonsters** die gedurende een vastgelegde **monsternamecyclus** (doorgaans 24 h) door een automatisch monsternametoestel worden genomen. Er bestaan verschillende manieren om via dit principe tot een verzamelmonster te komen:

- volumeproportioneel (**debietsgebonden**),
- tijdsproportionele (**tijdsgebonden**) monstername, of
- **gebeurtenisgebonden** monstername (facultatief)

Vaak worden er **meerdaagse monsternamecampagnes** opgezet, die bestaan uit meerdere monsternamecycli (bijv. 3- of 5 daagse campagne).

Een (enkelvoudig) **deelmonster voor afvalwater** bedraagt **minimaal 50 ml** (de representativiteit van het deelmonster is beter indien het deelmonster groter is, bijv. 100 à 300 ml). In principe wordt de representativiteit van het uiteindelijke verzamelmonster beter als het aantal deelmonsters groter is. Voor een **verzamelmonster van afvalwater** wordt gestreefd naar (minstens) 100 deelmonsters, met een minimum van **50 deelmonsters**, voor zover dit technisch mogelijk is. Indien noodzakelijk kan hiervan gemotiveerd afgeweken worden.

De deelmonsters worden opgevangen in één of meerdere monsterverzamelvaten. Per monsternamecyclus (doorgaans 24 h voor afvalwater) wordt het verzamelmonster na homogenisatie afgevuld in de nodige recipiënten voor analyse (zie WAC/I/A/010). Het monsternametoestel heeft een automatische monsterwisselaar, die zo ingesteld is dat na afloop van de ingestelde monsternamecyclus, gewisseld wordt naar een volgend verzamelvat, en aansluitend een volgende monsternamecyclus kan gestart worden.

Dit principe kan ook toegepast worden voor het nemen van een verzamelmonster van oppervlaktewater. Afhankelijk van het doel en/of het regelgevende kader waarbinnen de monstername uitgevoerd worden, kan de duur van een monsternamecampagne, -cyclus, en/of -pauze, alsook het volume van een deelmonster<sup>1</sup> en van het verzamelmonster, verschillen.

#### 3.1 DEBIETSGEBONDEN MONSTERNAME

Het monsternametoestel wordt in dit geval gekoppeld aan een debietmeter met integrator. Dit kan een 'eigen' debietmeter zijn (geïnstalleerd door het laboratorium), of een reeds geïnstalleerd debietmeter van de opdrachtgever (bedrijf waar de monstername wordt uitgevoerd).

De integrator zorgt ervoor dat het meetsignaal van de debietmeter omgezet wordt in een tesignaal (bijv. 1 puls per m<sup>3</sup>).

De debietmeter geeft een stuurpuls aan het monsternametoestel telkens een vast volume de debietmeter passeert, waarna het monsternametoestel een deelmonster neemt met een vast (ingesteld) volume. Het monsternametoestel, of de debietmeter, is voorzien van een zogenaamde "pulsdeler", waarmee na een vooraf ingestelde serie pulsen, een deelmonster worden genomen.

---

<sup>1</sup> Voor oppervlaktewater is er geen eis m.b.t. het minimale deelmonstervolume

### 3.2 TIJDSGEBONDEN MONSTERNAME

Bij tijdsgebonden monsternamen wordt het automatische monsternametoestel gestart door een signaal van een tijdsklok die met vaste tijdsintervallen het startsignaal afgeeft. Het volume van het deelmonster en van het tijdsinterval tussen 2 deelmonsters worden ingesteld. In deze situatie geldt eveneens dat de representativiteit beter is als het aantal deelmonsters groter is. Het tijdsinterval tussen 2 deelmonsters moet groot genoeg zijn, om de benodigde tijd tussen het opzuigen en overbrengen in het monsterverzamelvat, te kunnen overbruggen.

### 3.3 GEBEURTENISGEBONDEN MONSTERNAME (FACULTATIEF)

Bij deze monsternamen wordt de start ervan geïnitieerd door een extern signaal, waarna één monster of een reeks van monsters genomen wordt. Dit kan een variatie op een tijd- of debietgebonden monsternamen zijn, bijv. na een pompaanslag, na een signaal van een pluviometer, een pH-meter,...

Dit type monsternamen wordt toegepast wanneer monsternamen gewenst is na optreden van een bepaalde gebeurtenis. Een voorbeeld hiervan is de monsternamen bij een discontinuë aanvoer van water: door de monsternamen te koppelen aan de werking van de pomp (pompaanslag in dit geval), kan de monsternamen uit stilstaand water vermeden worden.

## 4 APPARATUUR, MATERIAAL EN BENODIGDHEDEN

### 4.1 AUTOMATISCH MONSTERNAMETOESTEL

Het laboratorium moet kunnen beschikken over (een) automatisch(e) monsternametoestel(len), die geschikt zijn om volume- en/of tijdsproportionele monsternamen met een uitgestelde starttijd te kunnen programmeren.

Voor een volumeproportionele (debietsgebonden) monsternamen moet het monsternametoestel gekoppeld kunnen worden aan een aantoonbaar betrouwbare debietmeting. Hierbij moeten de eisen en kwaliteitscontroles m.b.t de debietmeter en de debietmeting zelf, zoals opgenomen in WAC/I/A/012, opgevolgd worden.

Voor het uitvoeren van een gebeurtenisgebonden monsternamen (facultatief) moet het toestel gekoppeld kunnen worden aan het extern signaal waardoor de monsternamen getriggerd moet worden.

Het laboratorium moet kunnen beschikken over een automatisch monsternametoestel dat geschikt is voor monsternamen van drukleidingen in gesloten systemen (indien relevant in klantenportefeuille). Het monsternametoestel moet in dat geval rechtstreeks of via een klep/ventiel, aan het leidingsysteem gekoppeld kunnen worden.

Het monsternametoestel en hulpmiddelen (zoals aanzuigleidingen, vaten, maatbekers) dienen zoveel mogelijk te bestaan uit materialen die inert zijn ten aanzien van de te analyseren component(en). Het toestel zelf moet bestaan uit een robuuste en eenvoudige constructie, die eenvoudig verplaatst en onderhouden kan worden, en voldoende bestand is tegen de heersende weersomstandigheden.

Indien gebruik gemaakt wordt van een monsternametoestel van derden, moet het laboratorium kunnen aantonen dat de gebruikte apparatuur technisch geschikt is, en voldoende onderhouden is.

Het monsternametoestel dient verder:

- te beschikken over een instelbaar deelmonstervolume (over een minimaal bereik van 50 tot 150 ml);
- te beschikken over een instelbaar tijdsinterval tussen 2 deelmonsters (minstens 5 tot 30 minuten);
- deelmonsters te kunnen nemen met een herhaalbaarheid van maximaal 5%;
- te beschikken over een inwendige diameter van min. 9 mm voor alle doorstromende delen het monsternamesysteem (van aanzuigpunt tot opvangrecipiënt);
- te beschikken over één of meerdere monsterverzamelvat(en) of opvangrecipiënten om verzamelmonster van 2 opeenvolgende monsternamecycli te bewaren ;
- te beschikken over een afgrendelbare gekoelde ruimte met een temperatuur van ( $4 \pm 3^\circ\text{C}$ ), waarin het (de) verzamelmonster(s) gedurende de monsternamecyclus en tot aan de monsterophaling koel bewaard kunnen worden;
- te beschikken over een overvulbeveiliging;
- te beschikken over de mogelijkheid om automatisch uitgeschakeld te worden na het beëindigen van de ingestelde monsternamecampagne (behalve het koelsysteem);
- roestvrij uitgevoerd te zijn, en elektrische onderdelen moet afgeschermd worden van ijs en vocht, en corrosieve omgevingen;
- zo gebouwd te zijn dat een minimum aan onderdelen contact hebben met het te bemonsteren water;
- over de mogelijkheid te beschikken om technische storingen, zoals stroomonderbrekingen, te visualiseren of op te slaan;
- bestand te zijn tegen langdurige nullozingen.

Elk apparaat wordt bij de indienstneming gevalideerd. De herhaalbaarheid moet een onderdeel zijn van het validatierapport.

#### **MONSTERNAMETOESTEL MET VACUÛMPOMP**

Bij dit systeem worden deelmonsters met behulp van een vacuÛmpompje via een aanzuigleiding, als gevolg van het creëren van onderdruk, opgevoerd tot boven in het monsterverzamelvat. De aansturing gebeurt door de debietsmeter in het geval het om een debietsgebonden monstername gaat.

Het vacuÛmonsternametoestel werkt in 4 stappen:

- Wanneer het een startsignaal ontvangt, wordt de monsternameleiding m.b.v. perslucht gereinigd (dit om eventueel achtergebleven residu van het vorige deelmonster weg te nemen).
- Daarna wordt er een vacuÛm in het systeem gecreëerd totdat de doseerbokaal volledig gevuld is.
- Vervolgens wordt het glas wederom onder perslucht gebracht om het teveel aan monsternamevloeistof terug te persen waarbij de gevraagde hoeveelheid monsternamevloeistof in de doseerbokaal achterblijft.
- Wanneer deze gevraagde hoeveelheid is bereikt, opent de klep zich en het deelmonster wordt dan opgevangen in het verzamelvat.

#### **MONSTERNAMETOESTEL MET PERISTALTISCHE POMP**

Bij de slangenpompbemonstering vindt het transport plaats door onderdruk. Het vacuÛm wordt bij dit systeem opgewekt door een slangenpomp.

Gedurende de omwenteling van de slangenpomp wordt het deelmonster rechtstreeks naar het verzamelvat geleid.

#### ANDERE MONSTERNAMESYSTEMEN

Omwille van het drukverschil in gesloten systemen kunnen bepaalde monsternametoestellen (bijv. toestel met vacuümpomp) niet rechtstreeks aan een gesloten (druk)leiding gekoppeld worden. Bij kleine (gravitaire) drukverschillen (tot ca. 0.5 bar overdruk) kan een magneetventiel tussen de leiding en het monsternametoestel met vacuümpomp gemonteerd worden.

Bij grotere drukverschillen (bijv. pompleidingen) is een aangepast toesteltype noodzakelijk, bijv. een **monsternametoestel o.b.v. doorstroomprincipe**. Het water stroomt bij dit type toestel vrij door een monsternameleiding doorheen de doseerbokaal voor het deelmonstervolume (mogelijk moet het debiet hiervoor aangepast/gesmoord worden).

- Wanneer het toestel een startsignaal ontvangt, wordt de monsternameleiding onderaan afgesloten met een klep, en loopt het water in de (afgesloten) doseerbokaal.
- De klep onderaan de monsternameleiding wordt vervolgens weer geopend om het teveel aan monsternamevloeistof te laten wegstromen tot aan de elektrode waarmee het deelmonstervolume wordt ingesteld.
- Daarna wordt de klep onderaan de doseerbokaal geopend om de ingestelde hoeveelheid deelmonster te laten wegvloeien in het verzamelvat.

#### 4.2 MATERIAAL EN BENODIGDHEDEN

- 4.2.1 Voldoende plastic en/of glazen monsterrecipiënten voor de te analyseren parameters.
- 4.2.2 Monster(verzamel)vat: per monsternameplaats één of meerdere propere<sup>2</sup> vaten voorzien, beschermd tegen invloeden van buitenaf, en met een zodanige inhoud dat het vat gedurende de monsternameperiode niet overloopt of dat de overvulbeveiliging niet wordt geactiveerd.
- 4.2.3 Doorzichtige aanzuigleidingen met een minimum diameter van 9 mm
- 4.2.4 Magneetventiel om gravitair drukverschil tussen vacuümmonsternametoestel en gesloten leiding te neutraliseren (in functie van klantenportefeuille met gesloten systemen)
- 4.2.5 Doorzichtige maatcilinder, aangepast aan het te controleren deelmonstervolume, afleesbaar op 1 ml voor volumes tot 95 ml, afleesbaar op 2 ml voor volumes >95 ml)
- 4.2.6 Maatbeker: per monsternameplaats een reine maatbeker voorzien
- 4.2.7 Klein materiaal om onderdelen te bevestigen en een sergeantklem
- 4.2.8 Verzegelmateriaal, ingeval een heffingscampagne op de lozing van afvalwater wordt uitgevoerd;
- 4.2.9 Koelboxen met voldoende diepgevroren koelementen of koelinstallatie om gekoeld transport van monsters te garanderen
- 4.2.10 Persoonlijke beschermingsmiddelen, afhankelijk van de omstandigheden van de monstername en de eisen gesteld door de instantie waar de monstername wordt uitgevoerd. Wegwerphandschoenen en veiligheidsschoenen zijn sterk aanbevolen.
- 4.2.11 Veldformulier/monsternameformulier/instel- en/of controleblad
- 4.2.12 Fototoestel (facultatief)
- 4.2.13 Absorberend papier

---

<sup>2</sup> Proper is gereinigd met detergent en nagespoeld met drinkbaar of gedemineraliseerd water, en visueel rein

4.2.14 Weeginstrument afleesbaar tot 50 g

### 4.3 OPLOSSINGEN EN REAGENTIA

4.3.1 Leidingwater voor het spoelen van monstername-apparatuur

4.3.2 Fosfaatvrije detergent/reinigingsmiddel voor het reinigen van monstername-apparatuur

## 5 MONSTERNAME VAN AFVALWATER

### 5.1 ALGEMENE AFSPRAKEN M.B.T. TIJDS- OF DEBIETSGBONDEN MONSTERNAME

- Het verzamelmonster moet representatief zijn voor het te bemonsteren water, d.w.z. de samenstelling van het verzamelmonster moet overeenkomen met deze van het te onderzoeken water.
- De wijze van de automatische verzamelmonstername kan debietsgebonden of tijdsgebonden worden uitgevoerd.
  - Bij een debietsgebonden monstername moet een aantoonbaar betrouwbare debietmeting uitgevoerd worden, waarvoor verwezen wordt naar de eisen in WAC/I/A/012. Mogelijke afwijkingen van de controle-inrichting of debietmeting worden gemotiveerd in het monsternameverslag.

Het uitgangssignaal van de debietmeter wordt gekoppeld aan het monsternametoestel conform de voorschriften van de leverancier van het toestel. In de debietmeter wordt een factor ingesteld die aangeeft om de hoeveel  $m^3$  water een puls of mA-sigitaal gegeven wordt aan het monsternametoestel, die dan een deelmonster neemt. Deze factor moet zodanig uitgevoerd zijn dat bij een gemiddeld dagdebiet voldoende monster genomen wordt om alle analyses uit te voeren.
  - Bij een tijdsgebonden monstername wordt een tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende deelmonsternames ingesteld. Dit tijdsinterval mag maximaal 30 minuten bedragen, en bedraagt minimaal 5 minuten zodat er voldoende tijd is om het bemonsterde water op te voeren naar het monsternametoestel en over te brengen in het monsterverzamelvat. Onder bepaalde omstandigheden kan, facultatief, een gebeurtenisgebonden monstername, die tijds- of volumeproportioneel gestuurd kan worden (zie 3.3).
- Er wordt geadviseerd om vooraf mogelijke problemen (bijv. batchlozingen, sterk wisselende lozingspatronen,...) op te vragen bij de opdrachtgever of het bedrijf, zodat er bij installatie en instellen van de monsternameparameters rekening mee gehouden kan worden.
- Bij het instellen van het aantal deelmonsters en van het individuele deelmonstervolume moet steeds rekening gehouden worden met het totaal benodigde volume (voor zowel analyse als voor eventuele tegenanalyse).

**BELANGRIJK!!!** In het kader van heffingscampagnes bij het lozen van afvalwater worden specifieke richtlijnen/instructies gegeven i.v.m. de installatie en uitvoering van een monsternamecampagne. Raadpleeg hiervoor 5.5.

## 5.2 MONSTERNAMELOCATIE EN -PUNT

Als algemene vuistregel wordt het aanzuigpunt van het monsternametoestel als volgt geïnstalleerd:

- op een plaats met **turbulentie** of waar de samenstelling het **meest representatief is**;
- **onder het wateroppervlak**; het aanzuigpunt is zodanig bevestigd, zodat zelfs bij zeer laag debiet nog voldoende water kan overgebracht worden naar het monsternametoestel.

Meer specifieke eisen voor het nemen van een verzamelmonster van afvalwater volgen in punt 5.2.1 en 5.2.2. Voor beide situaties geldt dat alle afwijkingen m.b.t. het aanzuigpunt moeten worden gemotiveerd in het monsternameverslag.

### 5.2.1 OPEN SYSTEEM VOOR AFVALWATER

De monstername vindt plaats:

- **stroomafwaarts aan de controle-inrichting** (meetgoot, meetschot) zonder de vrije uitloop en/of een eventuele debietsmeting te hinderen. Bijvoorbeeld ter hoogte van de vrije uitstroom van het (afval)water uit een afvoerbuis naar een bijv. oppervlaktewater, of ter hoogte van een vrije uitstroom naar een lager gelegen put of riool). Indien mogelijk, wordt het aanzuigpunt geïnstalleerd op een afstand gelijk aan 3 keer de breedte (“B”) van de controle-inrichting.
- voor debietsgebonden monsternames is het bovendien belangrijk dat het **debietsgebonden karakter van de monstername gegarandeerd blijft**, d.w.z. dat aanzuiging vanuit een (groter) volume water in een (vergaar)bak of -put geen debietsgebonden relatie meer heeft met de waterstroom door de controle-inrichting.
- Indien het stroomafwaarts niet mogelijk is om een monster te nemen, kunnen bijvoorbeeld volgende alternatieven overwogen worden:
  - stroomopwaarts van de controle-inrichting (op zeer ruime afstand indien het een debietsgebonden monstername betreft, zodat de debietmeting niet beïnvloed wordt door de opvoerslang)
  - in de controle-inrichting (niet toegelaten voor debietsgebonden monstername!)

### 5.2.2 GESLOTEN SYSTEEM VOOR AFVALWATER

De monstername vindt in dit geval plaats vanuit een “gesloten systeem”, bijv. een gesloten afvoerleiding voor afvalwater waarin een elektromagnetische debietmeter is geïnstalleerd.

Stroomafwaarts van de debietmeter moet het bedrijf een aftappunt of aftakking op de afvoerleiding voorzien voor het aansluiten een monsternametoestel, met mogelijkheid voor afvoer. Dit monsternamepunt mag zich niet in een bocht of vernauwing in de leiding bevinden. Indien het te bemonsteren water wordt afgevoerd met behulp van een pomp, moet het aftappunt zich aan de perszijde van de pomp bevinden. Het monsternametoestel moet rechtstreeks, al dan niet met behulp van een drukreducerend ventiel of klep (door bedrijf of door labo), op de afvoerleiding geïnstalleerd worden. Het water in een gesloten systeem mag t.b.v. de monstername niet van het aftakpunt op de gesloten leiding naar een ‘open systeem’ (bijv. overlopende emmer of bak) geleid worden (onrechtstreekse monstername van gesloten systeem).

In afwezigheid van een aftappunt of aftakking op de gesloten leiding, kan er in sommige gevallen bemonsterd worden aan een open uitstroom afwaarts aan de debietmeter, waarin het gesloten systeem uitmondt in een open (afvoer)kanaal (bijv. een venturi die is blijven liggen bij het plaatsen van nieuwe EM-debietmeter). Om het debietsgebonden karakter van de monstername te garanderen moet het aanzuigpunt in dit geval in de vrije uitstroom na de gesloten leiding geïnstalleerd worden, en niet in een (verzamel of buffer)bak of -put.

Het labo overlegt vooraf met de exploitant wat de mogelijkheden zijn om het toestel rechtstreeks aan de leiding te koppelen of er mogelijk afwaarts aan de debietmeter een open en vrije uitstroom van gesloten systeem voorhanden is.

### 5.3 INSTALLATIE APPARATUUR

Het monsternametoestel wordt zodanig ingesteld dat er voldoende verzamelmonster opgevangen wordt na één monsternamecyclus. Het gewenste volume verzamelmonster is afhankelijk van de te bepalen parameters en moet in overeenstemming zijn met WAC/I/A/010. De opgevangen hoeveelheid water is afhankelijk van:

- de instellingen van het deelmonstervolume van het toestel, en
- voor debietsgebonden monstername: de monsternamefrequentie (puls) ingesteld in de debietmeter, die bepaalt bij welk volume water er monster wordt genomen. De meeste toestellen laten zowel toe het debiet per puls te programmeren op de debietmeter (bijv. 1 puls of mA-sigitaal per 0,1 m<sup>3</sup> water), als het aantal pulsen/signalen nodig om een monstername te initiëren op het monsternametoestel, bijv. 1 monstername per 10 pulsen of mA-sigitaal (er zal dan 1 monster genomen worden per m<sup>3</sup> water), of
- voor tijdsgebonden monstername: het ingestelde tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende deelmonsters (monsternamepauze).

Een monsternamecyclus wordt meestal ingesteld op één etmaal (24 h), maar kan ook langer ingesteld worden (week, maand,...).

Het monsternametoestel wordt geïnstalleerd en ingesteld, rekening houdend met volgende richtlijnen:

- Het monsternametoestel moet op een vlakke ondergrond worden geplaatst, zo dicht mogelijk bij het monsternamelocatie. Op die manier kan de aanzuigleiding zo kort mogelijk gehouden worden (zonder knikken of overbodige bochten waarin restwater kan blijven staan)
- Bij elke monsternamelocatie of waterstroom wordt het systeem voorzien van een nieuwe aanzuigleiding;
- Bij het aanzuigpunt is het gebruik van hulpmiddelen (bijv. korf of filters) die de stroomsnelheid beïnvloeden, niet toegelaten. Het gebruik van een korf bij het aanzuigpunt van de aanzuigslang is niet toegelaten omdat in het gebruik de korf zal verstopen. Tevens zal de korf met aangehecht materiaal zich dan als filter gaan gedragen, waardoor er geen sprake meer kan zijn van een representatief monster;
- Eventuele afzetting, bezinksel, sliblaag, etc. op de bodem van het afvoerkanaal of -buis wordt niet mee bemonsterd;
- De aanzuigleiding moet steeds leeglopen. Indien dit niet het geval is, kan de monstername(campagne) niet gestart worden;
- Het minimale volume van een **deelmonster is 50 ml**;
- Simuleer minstens 3x achter elkaar een enkelvoudige monstername en controleer hierbij het ingestelde deelmonstervolume met een daarvoor geschikte maatcilinder. Noteer de volumes en bereken de gemiddelde waarde. Dit is het ingestelde deelmonstervolume voor deze monsternamecyclus.
- **Er wordt gestreefd naar 100 deelmonsters, met een minimum van 50.** Indien dit technisch niet mogelijk is, mag hier gemotiveerd van afgeweken worden, bijvoorbeeld in geval van batchlozing, lozingen beperkt in de tijd of beperkt in volume;
- Bij een tijdsgebonden monstername bedraagt het tijdsinterval tussen 2 deelmonsters (monsternamepauze) maximaal 30 minuten en minimaal 5 minuten;

- Zorg ervoor dat het (de) monsterverzamelvat(en) groot genoeg is (zijn) om de verwachte hoeveelheid verzamelmonster kunnen bevatten, zodat het de monsternamecyclus niet vroegtijdig beëindigd wordt;
- Schakel de koeling van de afgesloten ruimte met monsterverzamelvaten in: de temperatuur moet ingesteld worden op  $4 \pm 3^\circ\text{C}$ . Plaats tevens een temperatuurlogger of min-max thermometer in deze ruimte om mogelijke overschrijdingen tijdens de monsternamecampagne te kunnen opvolgen. Deze temperatuursopvolging mag niet beïnvloed worden door de buitenomgeving bij het aflezen ervan;
- Het volledige monsternamesysteem, inclusief aanzuigleiding, dient te worden beschermd tegen bevriezing.
- Technische storingen zoals stroomonderbrekingen, moeten gelogd worden.

#### 5.4 AFRONDEN MONSTERNAMECYCLUS

Het verzamelmonster van de betreffende monsternamecyclus wordt ten laatste de volgende werkdag na deze monsternamecyclus (doorgaans 24h) uit het monsternametoestel genomen voor verdere voorbehandeling, deelmonstername (§7) en/of metingen ter plaatse (§8), en dit ongeacht of er al dan niet nog verdere monsternamecycli zullen plaatsvinden.

~~De werkdag na elke monsternamecyclus van een monsternamecampagne~~ Er wordt er tevens gecontroleerd of het monsternametoestel, en mogelijke randapparatuur (bijv. debietmeter), correct heeft gewerkt, en of de juiste hoeveelheid verzamelmonster gecollecteerd werd voordat het verzamelmonster uit toestel wordt genomen.

Bij deze dagelijkse controle worden volgende punten opgevolgd:

- Er wordt telkens gecontroleerd en geregistreerd of de monstername niet vroegtijdig gestopt is, of onderbroken werd. Bij stroomonderbreking(en) wordt het monster van de betreffende monsternamecyclus afgekeurd. Ingeval de monsternamecyclus afgekeurd werd, moet deze opnieuw opgestart wordt (monsternamecampagne verlengen met één monsternamecyclus);
- Er wordt tevens een visuele controle van de omgeving van de controle-inrichting uitgevoerd om mogelijke overloop van de controle-inrichting vast te stellen. Visuele vaststellingen/afwijkingen worden genoteerd op het monsternameverslag.
- Gedurende de hele monsternamecampagne wordt dagelijks, bij de monsterophaling, een nieuwe controle op het ingestelde deelmonstervolume (zie 5.3) uitgevoerd en genoteerd. De afwijking mag niet meer bedragen dan 5 % van het ingestelde volume (zie 6.1);
- Bepaal het opgevangen volume in het verzamelvat ( $V_w$ ) d.m.v. weging met een weeghaak of daarvoor geschikt weegtoestel.
- Bereken het theoretisch volume van het verzamelmonster ( $V_T$ ):

$$V_T = f \times V_d$$

met:  $V_T$  = theoretisch verzamelmonster (l)  
 $f$  = aantal puls(signalen)  
 = totale hoeveelheid water tijdens monsternamecyclus (dagdebiet in  $\text{m}^3$ )  
 delen door monsternamefrequentie ( $\text{m}^3$  per puls) of monsternamepauze  
 (tijdseenheid per puls)  
 $V_d$  = ingestelde (enkelvoudig) deelmonstervolume (l)

- Bereken en noteer de procentuele afwijking tussen het theoretisch en werkelijk gemeten volume  $\delta_{T-w}$  (%) in het verzamelvat cfr. 6.2. Deze afwijking mag niet meer bedragen dan 10 % (zie ook 6.2).
- Controleer de temperatuur in de monsternamekast gedurende de afgelopen monsternamecyclus m.b.v. de in de kast geplaatste thermometer of logger. De temperatuur moet in elke monsternamecyclus voldoen aan  $4 \pm 3^\circ\text{C}$ .



De vraag voor verlenging wordt binnen 24 h na het vaststellen van het probleem door het labo of na het doorgeven van het probleem door VMM, via mail gemeld aan de bevoegde overheid (VMM). De oorzaak en motivatie voor verlenging dient tijdens de lopende monsternamecampagne bezorgd te worden aan de bevoegde overheid (VMM).

~~Het verzamelmonster van de afgekeurde monsternamecyclus wordt geanalyseerd, indien dit technisch mogelijk is. Bij onvoldoende of laattijdige informatie betreffende afkeuring of verlenging, kan de monsternamecampagne in zijn geheel afgekeurd worden.~~ Het erkend laboratorium vraagt bij de melding van het probleem aan VMM, richtlijnen met betrekking tot de te ondernemen stappen met het verzamelmonster van de afgekeurde monsternamecyclus (bv. analyseren of niet).

## 5.6 RICHTLIJNEN M.B.T. SPECIFIEKE ANALYSEPARAMETERS

### 5.6.1 PFAS

Wanneer monsternames gebeuren in het kader van PFAS-analyses, moet rekening worden gehouden met volgende richtlijnen:

- Bij monstername mag enkel gebruik worden gemaakt van materialen die geen PFAS afgeven/uitlogen. ~~In de mate van het mogelijke moet nagegaan worden (bij de leverancier / aan de hand van analyses) of het materiaal gebruikt bij de monstername voor analyse op PFAS, PFAS kan bevatten.~~
- ~~Alle monsternameslangen moeten worden vervangen vóór de monstername. Andere monstername-apparatuur mogen enkel gebruikt indien aangetoond is dat ze geen PFAS boven de LOQ uitlogen in het waterstaal.~~
- Elk rechtstreeks contact met het monster moet worden vermeden, dit houdt ook rechtstreeks contact van het monster met de handschoenen in. Het is bijgevolg noodzakelijk om een gereinigd hulpmiddel te gebruiken om het staal te nemen.
- Reinigen van materiaal:
  - enkel met water van drinkwaterkwaliteit;
  - bij de toepassing van reinigingsmiddel mag enkel gebruik gemaakt worden van PFAS-vrije detergents en moet grondig worden nagespoeld. ~~Het gebruik van Deconex is niet toegestaan;~~
- Waterstalen voor de analyse van PFAS worden niet gefiltreerd.
- Het gebruik van koelelementen wordt toegestaan onder de volgende voorwaarden:
  - de koelelementen vertonen geen lekken;
  - alleen harde koelelementen worden toegestaan, de flexibele koelelementen niet omdat ze een grotere kans op scheuren hebben.
- Er wordt geen beperking opgelegd in te dragen regen-, veiligheids- en andere kledij indien aan volgende voorwaarden wordt voldaan:
  - rechtstreeks contact met het staal moet worden vermeden;
  - afloop van hemelwater via de kledij in het staal moet worden vermeden;
  - ~~kledij aangewend bij staalname mag niet worden gewassen met wasverzachter.~~
- Richtlijnen met betrekking tot conservering en recipiënten zijn opgenomen in de procedure WAC/1/A/010.

## 6 KWALITEITSCONTROLE

Bij elk bezoek aan de monsternameplaats worden onderstaande kwaliteitscontroles uitgevoerd en geregistreerd op formulier voor veldregistraties.

### 6.1 CONTROLE VAN HET INGESTELDE DEELMONSTERVOLUME

Bij het opstellen ter plaatse van het monsternameapparaat wordt het ingestelde deelmonstervolume 3x achter elkaar gecontroleerd met een daarvoor geschikte maatcilinder. Deze waarden worden genoteerd en de gemiddelde waarde wordt berekend.

Dagelijks, bij elke monsterophaling, wordt opnieuw een controle van het ingestelde deelmonstervolume uitgevoerd en genoteerd op het monsternameverslag.

De afwijking ten opzichte van het ingestelde deelmonstervolume mag niet meer bedragen dan 5 %.

### 6.2 CONTROLE VAN HET WERKELIJK T.O.V. HET THEORETISCH VOLUME VAN HET VERZAMELMONSTER

Bereken en noteer de procentuele afwijking  $\delta_{T-W}$  (%) tussen het theoretisch ( $V_T$ ) en werkelijk gemeten volume ( $V_W$ ) in het verzamelvat:

$$\delta_{T-W} = \frac{|V_W - V_T|}{V_T} \times 100$$

Deze afwijking mag niet meer bedragen dan 10 %. Bij afwijking > 10 % is tracering van de oorzaak noodzakelijk, bijvoorbeeld:

- verminderd deelmonstervolume door vervuiling, verstopping,...
- stroomuitval
- niet bij elke signaal wordt een monster genomen
- aanzuigslang bevindt zich niet (meer) onder het wateroppervlak
- 2 signalen dicht bij elkaar waardoor monsternamecycli overlappen en niet volledig afgerond worden
- ...

De afwijking is enkel acceptabel mits een duidelijke motivatie en mits het verzamelmonster nog representatief is, zoniet wordt de bemonstering afgekeurd.

### 6.3 CONTROLE VAN DE OMGEVINGSTEMPERATUUR VAN HET MONSTERVERZAMELVAT

Controleer of de omgevingstemperatuur van de gekoelde ruimte in het monsternametoestel, tijdens de monsternamecyclus binnen de toegelaten eis van  $4 \pm 3^\circ\text{C}$  is gebleven. Voer de controle zo uit dat de invloed van de buitenomgeving verwaarloosbaar is. Voer de meting met een thermometer, temperatuurlogger of temperatuursonde die in een met vloeistof gevulde beker/recipiënt is geplaatst, of gebruik een (digitale) temperatuursonde die buiten de kast kan afgelezen worden (zorg ervoor dat de monsternamekast minimaal 15 min gesloten is voor de aflezing).

De temperatuur moet gedurende een monsternamecyclus voldoen aan  $4 \pm 3^\circ\text{C}$ .

## 7 DEELMONSTERNAME EN VULLEN VAN RECIPIËNTEN

Het verzamelmonster van een monsternamecyclus (doorgaans 24h) wordt ten laatste de volgende werkdag na deze monsternamecyclus uit het monsternametoestel genomen voor verdere voorbehandeling, deelmonstername (§7) en/of metingen ter plaatse (§8), en dit ongeacht of er al dan niet nog verdere monsternamecycli zullen plaatsvinden.

### 7.1 VERZAMELMONSTER, HOMOGENISEREN EN DEELMONSTERNAME

Indien per monsternamecyclus meerdere monsterverzamelvaten worden gebruikt, moeten die vaten die gedurende de periode van één cyclus zijn gevuld uit het apparaat worden genomen, en samengevoegd worden in, bijvoorbeeld, een emmer. Hierbij worden alle monsterverzamelvaten gebruikt (emmer moet groot genoeg zijn) en het overgieten moet in twee bewegingen gebeuren. Na verwijderen van de helft van het verzamelmonster moet omgeroerd worden om alle bezinkbare en zwevende delen mee te nemen.

Wanneer per cyclus één vat wordt gebruikt, kan het vat in zijn geheel uit het apparaat genomen worden. Het homogeniseren en daarna verdelen in de verschillende recipiënten kan ook rechtstreeks hieruit gebeuren.

Aan de hand van een maatbeker wordt het water in de emmer of het verzamelvat gehomogeniseerd door horizontale en verticale bewegingen met de beker in het vat uit te voeren. Hierbij wordt gezorgd dat al het bezonken materiaal in suspensie komt. Bezinksel maakt ondubbelzinnig deel uit van het af te vullen monster. Dit wordt bewerkstelligd door een beker in achtvorm door de oplossing te halen. Indien materiaal vast aan de bodem van het vat plakt, wordt met een handschoen het materiaal losgemaakt van de bodem.

Met behulp van de maatbeker worden de nodige recipiënten één voor één gevuld, waarbij elke keer dat wordt geschept, de gehele inhoud van het opvangvat weer wordt opgemengd. Voor elk nieuw, volgend, recipiënt moet opnieuw een maatbeker vanuit het verzamelmonster gevuld worden. Bij het afvullen van identieke of gelijkaardige monsterrecipiënten (bv. zelfde conservering, monster-tegenmonster,...) worden deze direct na elkaar gevuld: voor elk recipiënt wordt een volgende maatbeker gevuld (het overblijvende gedeelte uit de maatbeker mag niet te gebruiken worden om de volgende identieke of gelijkaardige recipiënt af te vullen). Het afwisselend vullen van identieke of gelijkaardige recipiënten is niet toegelaten.

Vooraleer de monsterverzamelvaten worden teruggeplaatst voor een volgende monsternamecyclus in eenzelfde meetcampagne, moeten deze worden gespoeld.

### 7.2 VULVOLGORDE

Voor verdere richtlijnen in verband met het vullen van de monsterrecipiënten wordt verwezen naar WAC/I/A/003 (§4).

### 7.3 CONSERVERING

De monsters moeten, per analyseparameter of -groep, de nodige bewaar- of conserveermiddelen voor de (fysico-) chemische parameters bevatten conform WAC/I/A/010.

De conservering gebeurt steeds ter plaatse. Maak voor fysico-chemische parameters bij voorkeur gebruik van voorgeconserveerde monsterrecipiënten. Het doseren van conserveermiddelen op het veld is omslachtig, moet vaak in moeilijke (weers)omstandigheden uitgevoerd worden en is bijgevolg vaak minder nauwkeurig.

De aard en de houdbaarheid van de conserveermiddelen en/of steriliteit moet vermeld worden op de monsterrecipiënt en moet gerespecteerd worden.

## 8 METINGEN TER PLAATSE

De bepaling van veldparameters (indien gevraagd door opdrachtgever) wordt uitgevoerd conform WAC/I/A/011).

## 9 VELDREGISTRATIES

Bij elke monstername worden ter plaatse veldregistraties gemaakt. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van een 'monsternameformulier' (ook wel 'veldformulier', 'instel- of controleblad'.

Volgende gegevens dienen minimaal geregistreerd te worden indien van toepassing:

- identificatie van de monsternemer
- plaats en locatie van de monstername, incl. aanduiding/omschrijving/schets van de monsternameplaats (eventueel een foto)
- methode van de monstername (tijds-/debiets-/eventgebonden, open/gesloten systeem)
- ingeval debietsgebonden: dagdebiet per monsternamecyclus, bevestiging van uitvoering conform WAC/1/A/012 of vermelding van de aard en impact van de afwijkingen
- ingeval eventgebonden: 'trigger'
- type monsternametoestel, ingesteld deelmonstervolume, monsternamefrequentie van een deelmonster binnen één cyclus, aantal deelmonsters per cyclus, volume verzamelmonster
- data en duur van de monsternamecampagnes en -cycli
- alle gegevens betreffende kwaliteitscontrole(s) cfr. 6
- resultaten van metingen ter plaatse
- de gegevens die noodzakelijk zijn voor het identificeren van de monsters zoals vermeld op het etiket
- afwijkingen en eventuele opmerkingen en/of (omgevings-)omstandigheden die de monstername kunnen beïnvloeden.

## 10 RAPPORTERING

Van elke monstername dient een monsternameverslag conform WAC/VI/A/004 opgemaakt te worden. Dit verslag kan ook geïntegreerd worden met het analyseverslag.

Naast de nodige gegevens cfr. §5 van WAC/VI/A/004, moet het monsternameverslag ook volgende informatie bevatten:

- datum en uur van de monsternamecampagne en- cycli
- gebruikte techniek voor monstername (tijd-/debiets-/eventgebonden in open/gesloten systeem)
- werkelijk volume verzamelmonster per monsternamecyclus

- ingeval debietsgebonden: (meet)verslag van de debietmeting cfr. WAC/1/A/012
- ingeval eventgebonden: ‘trigger’
- aantal monsters of recipiënten die ter analyse gevuld werden.

## 11 TRANSPORT MONSTERS

De maximale bewaartermijnen van watermonsters conform WAC/I/A/010 zijn van toepassing. De monsters dienen dan ook tijdig aan het analyselaboratorium geleverd te worden zodat de houdbaarheid gerespecteerd kan worden. Eventueel moet de monsternemer afspraken maken m.b.t. de levering aan het analyselaboratorium, zodat het laboratorium zich kan houden aan de gestelde houdbaarheidstermijn (bijv. spoedanalyses op voorhand plannen).

Blootstelling aan licht en hitte moet te allen tijde vermeden worden. Gekoeld transport van monsters dient gegarandeerd te zijn door gebruik te maken van koelboxen met voldoende koelementen of een koelinstallatie. Tijdens het transport mag de temperatuur van een monster niet stijgen. Monsters met een hoge temperatuur worden fysisch gescheiden van koude monsters. Het is aan te raden om via een logger het temperatuursverloop tijdens het transport te registreren.

## 12 ONDERHOUD

- Nazicht van de goede staat van monsternamekast, mengvaten en leidingen
- De monsterverzamelvaten moeten voor elke monsternamecyclus (meestal per 24 h) met voldoende worden gespoeld voor ze terug worden ingezet in eenzelfde monsternamecampagne. Zichtbaar verontreinigde vaten worden gereinigd met detergent;
- De aanzuigleiding moet bij elke monsternamecampagne vervangen worden, d.w.z. bij elke bedrijf of waterstroom;
- Spoelen van het monsternametoestel met detergent na elke monsternamecampagne: alle delen die in contact komen met het bemonsterde water (doseerbokaal, vacuümtoestel, slang, peristaltische pomp, distributiearm,...) moeten gereinigd worden;
- Regelmatig vervangen van de leiding van de peristaltische pomp minimaal volgens de instructies van de fabrikant, en verder indien de controle op het volume van de deelmonsters afwijkend is, of indien er visuele verontreiniging is van deze leiding.

### 13 REFERENTIES

- WAC/I/A/003 – Algemeen - Monsterneming en voorbehandeling - Ogenblikkelijke monstername (schemonster) van water
- WAC/I/A/010 – Algemeen - Monsterneming en voorbehandeling - Conservering en behandeling van watermonsters
- WAC/I/A/011 – Algemeen - Monsterneming en voorbehandeling - Meting ter plaatse van temperatuur, pH, elektrische geleidbaarheid, opgeloste zuurstof, vrije chloor en gebonden chloor
- WAC/I/A/012 – Algemeen - Monsterneming en voorbehandeling - Bepaling van het debiet in controle-inrichtingen voor afvalwater
- WAC/VI/A/004 – Validatie - Voorwaarden voor rapportering van monsternamegegevens en analyseresultaten door een erkend laboratorium
- NBN EN ISO 5667-1:2023, Water quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques (ISO 5667-1:2023)
- NBN ISO 5667-10:2021, Water quality - Sampling - Part 10: Guidance on sampling of waste waters (ISO 5667-10:2020)
- NBN EN ISO 5667-4:2019, Water quality - Sampling - Part 4: Guidance on sampling from lakes, natural and man-made (ISO 5667-4:2016)
- NEN 6600-1:2001, Water - Monsterneming - Deel 1: Afvalwater