

Tijds- en/of debietsgebonden monsternamen van water met een open meetinrichting

INHOUD

1	Doel en toepassingsgebied	4
3	Verschil tussen tijd- en debietgebonden monsternamen	4
3.1	<i>Debietsgebonden monsterneming</i>	4
3.2	<i>Tijdgebonden monsterneming</i>	4
3.3	<i>Verzamelen van deelmonsters</i>	5
4	Apparatuur	5
4.1	<i>Meetinrichtingen</i>	5
4.1.1	Algemene voorwaarden meetgoot	6
4.1.2	Vlakke meetgoten	6
4.1.3	Parabolische meetgoten	7
4.1.4	Khafagi venturi	8
4.1.5	Venturi meetgoot type Parshall	9
4.1.6	algemene voorwaarden meetschot	9
4.1.7	Meetschotten	10
4.2	<i>Materiaal en benodigdheden</i>	12
4.3	<i>Oplossingen en reagentia</i>	12
4.4	<i>monsternemingstoestel</i>	12
	Vacuümmonsternemingstoestel	13
	Monsternemingstoestel met peristaltische pomp	13
4.5	<i>Debietmeting</i>	13
5	Start van de monsternamencampagne	14
6	Opmeten van meetgoten en meetschotten	15
	<i>Bepalen van de afmetingen</i>	15
7	Debietmeting in een open systeem	16
7.1	<i>Plaatsing van meest gangbare meters van afvalwaterdebieten</i>	16
7.1.1	Plaatsing van het borrelbuissysteem	16
7.1.2	Plaatsing van het ultrasoon systeem	17
7.1.3	Instellen van debietmeter	17
7.2	<i>Bepalen van de waterhoogte</i>	17
8	Installatie monsternametoestel	18
9	Afronden monsternamencyclus	19
10	Vullen van recipiënten en vulvolgorde	19
11	Metingen ter plaatse	20
12	Kwaliteitscontrole	20

13	Onderhoud monsternametoestellen	21
14	Veldregistraties	21
15	Rapportering	21
16	Conservering	22
17	Transport	22
18	Referenties	23
	BIJLAGE A Typeringstabellen	24
	Toleranties op kenmerkende maten	25
	BIJLAGE B Typeringstabellen	26
	Toleranties op kenmerkende maten	26
	BIJLAGE C Typeringstabellen	27
	Toleranties op kenmerkende maten	27
	BIJLAGE D Typeringstabellen	28
	Toleranties op kenmerkende maten	28
	BIJLAGE E Typeringstabel	29
	BIJLAGE F	30

1 DOEL EN TOEPASSINGSGBIED

Deze procedure beschrijft tijds- en/of debietsgebonden monsterneming van afvalwater en oppervlaktewater vanuit een open meetinrichting, inclusief conservering, transport en metingen ter plaatse.

2 DEFINITIES

- Tijdsgebonden monstername: een verzamelmonster wordt samengesteld uit een aantal deelmonsters die gedurende een monsternemingscyclus van standaard 24 h door een automatisch monsternemingstoestel worden genomen. Deze deelmonsters worden op vaste tijdstippen verdeeld over 24 uren verzameld.
- Debietsgebonden monstername: een systeem voor volumeproportionele monsterneming dat gekoppeld is aan een voorziening voor het meten van de volumestroom, doorgaans een debietmeter met integrator. Deze geeft een stuurpuls aan het monsternemingstoestel per vast volume gepasseerd afvalwater, waardoor een deelmonster genomen wordt, wederom met een vast volume. Meetinrichting: Om een debietsgebonden monstername mogelijk te maken moet bij een open afvoer een meetgoot of een meetschot geïnstalleerd worden .
- Monsternamecyclus: elk monster wordt samengesteld gedurende een cyclus van 24 u.
- Monsternamecampagne: er kan afhankelijk van het geloosde afvalwater of oppervlaktewater een meerdaagse (drie- of vijf- daagse campagne) uitgevoerd worden (drie of vijf monsternamecyclussen).
- Kenmerkende maten: bij elke meetinrichting zijn kenmerkende maten vastgelegd die eenduidig de meetinrichting identificeren.

3 VERSCHIL TUSSEN TIJD- EN DEBIETGEBONDEN MONSTERNAME

3.1 DEBIETSGEBONDEN MONSTERNEMING

Bij debietsgebonden monsterneming kan na elke vooraf ingestelde serie pulsen een deelmonster worden genomen. Tijdens de monsternemingsperiode mag geen enkele instelling worden gewijzigd omdat anders de representativiteit van het verzamelmonster in gedrang komt.

Een deelmonster is minimaal 50 ml. In praktijk wordt meestal met een deelmonster van ongeveer 50, 100 of 150 ml gewerkt. In principe is de representativiteit beter als het aantal deelmonsters groter is. Het volume dat gekozen wordt is afhankelijk van het debiet dat een bedrijf verwacht te lozen en het eindvolume dat men wil bereiken.

3.2 TIJDGEBONDEN MONSTERNEMING

Bij tijdgebonden monsterneming wordt het automatische monsternemingstoestel gestart door een signaal van een tijd klok die met vaste tijdsintervallen het startsignaal afgeeft. Ook hier moet het

volume van het deelmonster en het tijdsinterval worden vastgelegd (monsternamecyclus 24h). In deze situatie geldt eveneens dat de representativiteit beter is als het aantal deelmonsters groter is. In het kader van de heffingscontrole is tijdsgebonden monsterneming enkel toegestaan wanneer debietsgebonden monsterneming niet mogelijk, is bijvoorbeeld wanneer er geen meetinrichting aanwezig is.

3.3 VERZAMELEN VAN DEELMONSTERS

Bij beide methodes worden de deelmonsters opgevangen in een monsterverzamelvat. Indien monsternames uitzonderlijk langer dan 24 uren duren, moeten er minimaal 2 verzamelvaten voorzien worden in het monsternemingsapparaat (min. 1 per 24 uren).

4 APPARATUUR

In VLAREM II Bijlage 4.2.5.1. Controle-inrichting voor lozingen van afvalwaters staan de specificaties voor het lozen van het afvalwater via een open of een gesloten afvoer.

Een controle-inrichting dient in zodanige staat geplaatst en onderhouden te worden dat de bediening door het controlepersoneel steeds in alle veiligheid kan gebeuren.

Bij heffingscampagnes wordt tenminste de toestellen en alle belangrijke onderdelen verzegeld achtergelaten, dit tot de volledige bemonsteringscampagne is afgerond.

Om een debietsgebonden monstername mogelijk te maken moet bij een open afvoer een meetgoot of een meetschot geïnstalleerd worden.

Een meetgoot is een kunstmatige vernauwing waardoor kritische stroming wordt teweeg gebracht om debieten te kunnen meten.

Een meetschot wordt geplaatst in waterstroom en het water wordt opgestuwd en stroomt door een uitsparing van het schot weg.

4.1 MEETINRICHTINGEN

Bij een open afvoer kan een meetgoot of een meetschot geïnstalleerd zijn.

Meetgoten worden onderverdeeld volgens de vorm van de bodem in de meetgoot, alsook van het profiel.

Meetschotten zijn niet opgenomen in VlareM maar komen in praktijk nog voor. Een meetschot wordt geplaatst in een meetput en het afvalwater wordt opgestuwd en stroomt door een uitsparing van het schot weg.

Bij de eerste controle ter plaatse worden alle maten opgemeten ter identificatie van de meetinrichting en genoteerd op het veldformulier. Bij elke volgende monsternamecampagne worden de kenmerkende maten gemeten en genoteerd. Indien de kenmerkende maten verschillen van de voorgaande opmeting worden alle maten opnieuw opgemeten.

Afwijkingen op de meetconstructie (bv. afwijkende maten, beschadigingen, niet volledig horizontaal, afwijkingen op de algemene voorwaarden,...) worden mee genoteerd op het veldformulier. Deze metingen en constataties worden steeds gemeld aan VMM en op het monsternemingsverslag vermeld. De VMM zal evalueren of een meting nog kan worden uitgevoerd. Het erkend laboratorium kan niet aansprakelijk worden gesteld voor afwijkende meetconstructies die door het bedrijf ter beschikking worden gesteld.

4.1.1 ALGEMENE VOORWAARDEN MEETGOOT

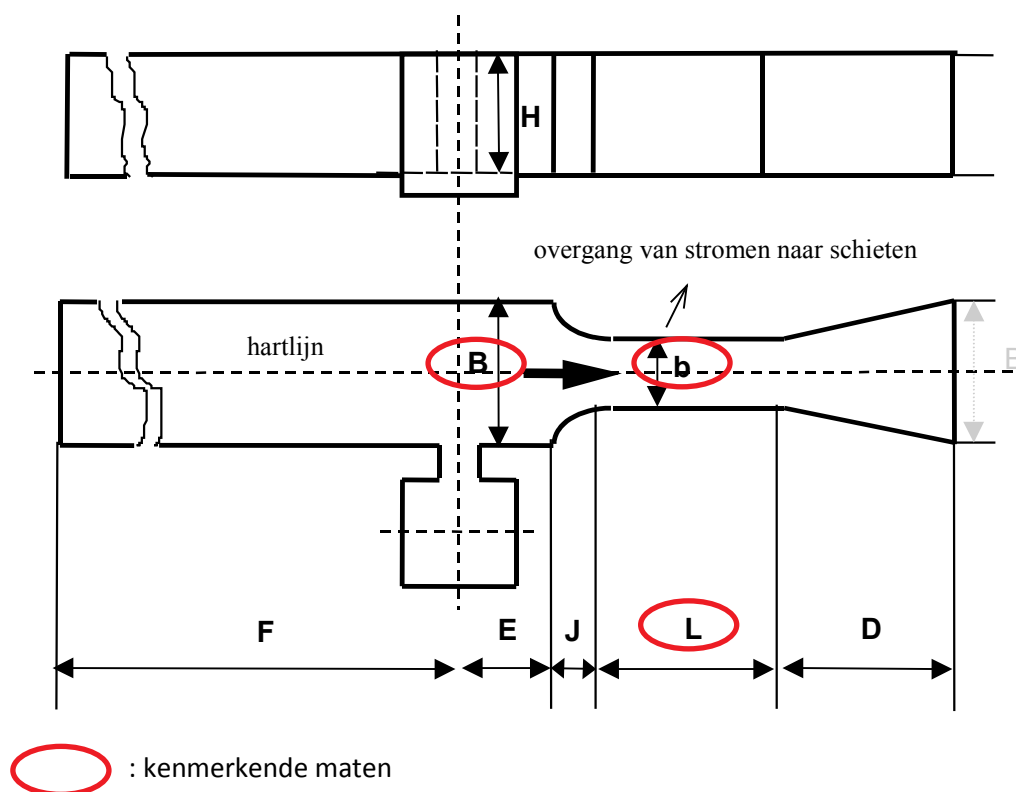
De algemene voorwaarden waaraan elke meetgoot moet voldoen:

- De wanden van het aanvoerkanaal en de keel zijn loodrecht en evenwijdig
- De hartlijn van de keel ligt in het verlengde van deze van het aanvoerkanaal
- De meetgoot ligt in langs- en dwarsligging waterpas
- Bij nuldebiet loopt de meetgoot leeg
- Het aanstromende water in het aanvoerkanaal mag niet beïnvloed worden door obstructies. De aanstroming in het aanvoerkanaal is vlak en symmetrisch ter hoogte van het meetpunt
- Het aanvoerkanaal en de keel moeten vrij zijn van afzetting en bezinking die de stroming kunnen beïnvloeden.

4.1.2 VLAKKE MEETGOTEN

De belangrijkste groep van meetinrichtingen zijn de meetgoten met vlakke bodem, rechthoekige doorsnede en lange keel. De configuratie van een vlakke meetgoot en de identificatie van de afmetingen zijn weergegeven in Figuur 1. Om deze goot te herkennen moet men letten op de vorm van de keel: na de vernauwing is deze constant.

De kenmerkende maten zijn B (breedte van het kanaal), b (breedte van de keel) en L (de lengte van de keel). Na het opmeten van de kenmerkende maten van de vlakke meetgoten wordt voor de typering en de toleranties op kenmerkende maten verwezen naar de tabellen in Bijlage A.

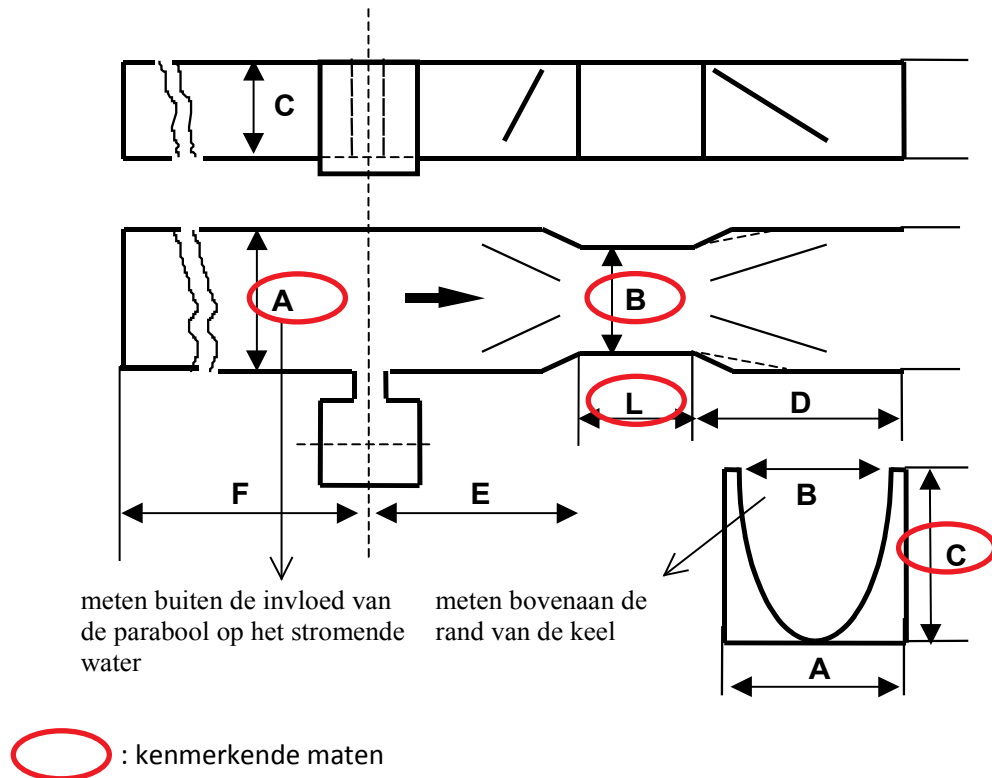


Figuur 1 Schematische voorstelling meetgoten met vlakke bodem, rechthoekige doorsnede en lange keel met aanduiding van maten (volgens ISO 1438)

4.1.3 PARABOLISCHE MEETGOTEN

Naast de meetgoten met vlakke bodem zijn in VLAREM ook meetgoten toegestaan met een parabolvormige keeldoorsnede. De configuratie van een parabolische meetgoot en de identificatie van de afmetingen zijn weergegeven in Figuur 2.

Na het opmeten van de kenmerkende maten van de parabolische meetgoten wordt voor de typering en bepaling van het debiet Q verwezen naar de tabellen in Bijlage B. De kenmerkende maten zijn de breedte van de parabool (B), de breedte van het aanvoerkanal (A) en de hoogte van de parabool (C) of de lengte van de keel (L).



Figuur 2 Schematische voorstelling van meetgoot met parabolische bodem met aanduiding van maten

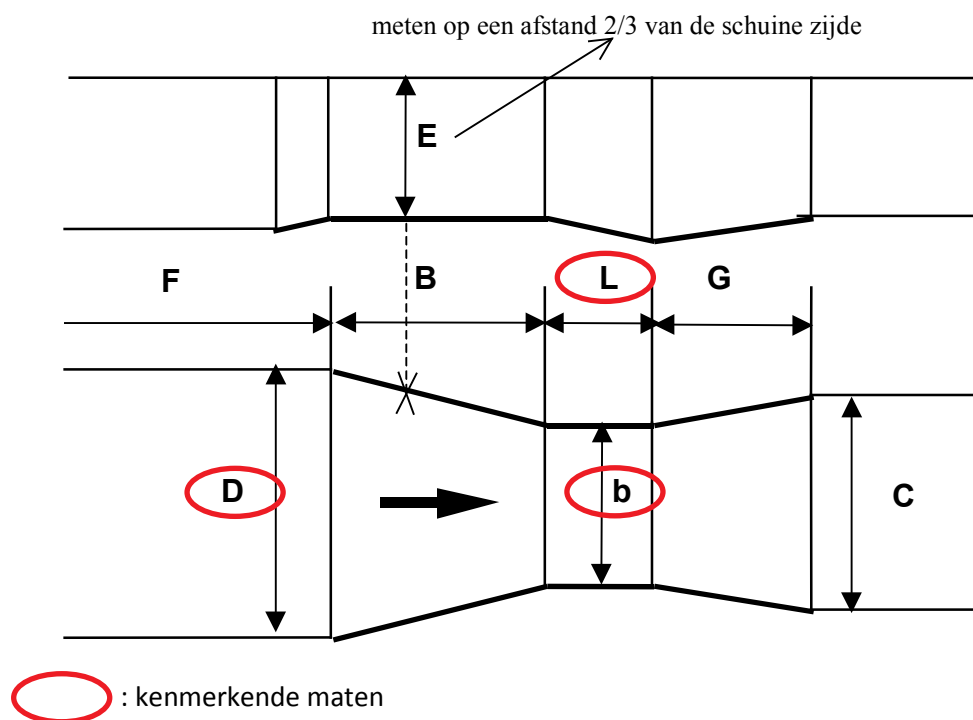
4.1.5 VENTURI MEETGOOT TYPE PARSHALL

De configuratie van een venturi meetgoot van het type Parshall en de identificatie van de afmetingen zijn weergegeven in Figuur 4.

Deze meetgoot heeft rechtopstaande wanden en een knik in de bodem. Dit laatste is het belangrijkste herkenningspunt. In principe is het een speciale toepassing van een meetgoot met vlakke bodem.

Opnieuw worden 3 kenmerkend maten gekarakteriseerd: b (de breedte van de vernauwing), L (lengte vernauwing) en D (breedte kanaal voor vernauwing).

Na het opmeten van de kenmerkende maten van de Parshall meetgoten wordt voor de typering en de toleranties op kenmerkende maten verwezen naar de tabellen in Bijlage D.



Figuur 4 Schematische voorstelling van Venturi meetgoot type Parshall met aanduiding van maten

4.1.6 ALGEMENE VOORWAARDEN MEETSCHOT

De algemene voorwaarden waaraan elk meetschot moet voldoen:

- De aanstroomsnelheid in de aanvoerput benadert nul
- De kruin is scherp (zie Figuur 5), dwz de overstortende straal raakt het meetschot slechts volgens één lijn. Indien het schot dikker is dan 2 mm dient een afschuining aangebracht te worden groter dan 45° langs de afwaartse kant
- De hartlijn (zie Figuur 5) van het schot staat loodrecht en in het midden van de meetschot
- De natte kant van het meetschot (= langs de aanstroomkant) is volledig vlak en glad
- Wanden van de meetschot zijn loodrecht en evenwijdig
- Minimaal een vrij verval van 50 mm, maw het afwaartse waterpeil ligt minimaal 50 mm onder het laagste punt van de overstortrand
- De breedte B van het meetschot is ideaal 1 meter.

4.1.7 MEETSCHOTTEN

Bij een open afvoer kan ook een meetschot geïnstalleerd zijn. De drie gekende types meetschotten zijn de V-meetschot (Figuur 5), de rechthoekige meetschot (zie bijlage F) en de trapeziumvormige meetschot (zie bijlage F).

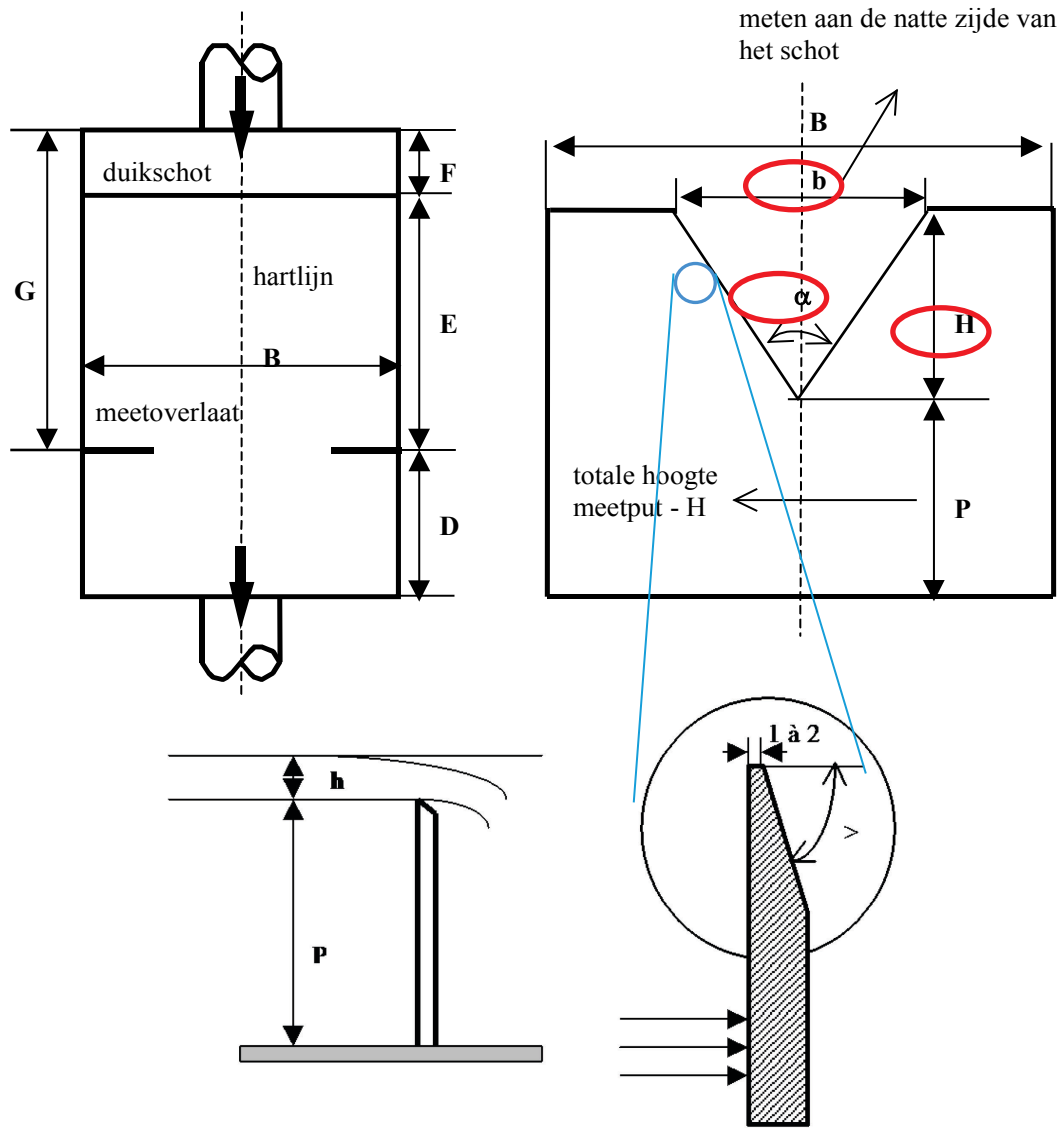
De V-meetschot heeft een driehoekige opening, en dit type is geschikt voor het meten van kleine stromen met een hoge nauwkeurigheid.

De V-schotten zijn de meest voorkomende en zijn de enige opgenomen in deze procedure. De hoogte (H) van het V-schot (gemeten in de uitsparing tot aan de bovenste rand) en de breedte (b) van de opening worden gemeten en op basis van deze waarden wordt de hoek berekend.

$$\text{tg } \frac{\alpha}{2} = \frac{b/2}{h}$$

In praktijk zijn 3 hoeken in gebruik: 28°4', 53°8' en 90°

Na het opmeten van de kenmerkende maten (H) en (b) van de meetschot met overlaat wordt voor de typering en de toleranties op kenmerkende maten verwezen naar de tabellen in Bijlage E.



Figuur 5 Schematische voorstelling van meetschot met Thomson overlaat met aanduiding van maten

- : kenmerkende maten
- : kruin

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: min. 1/24h
- 4.2.3 Opvangvat: per monsternameplaats één of meerdere propere¹ vaten voorzien, beschermd tegen invloeden van buitenaf, en met een zodanige inhoud dat het vat gedurende de monsternemingsperiode niet overloopt of dat de overvulbeveiliging niet wordt geactiveerd.
- 4.2.4 Aanzuigleidingen in plastic met een minimum diameter van 9 mm
- 4.2.5 Maatbeker: per monsternameplaats een reine maatbeker voorzien
- 4.2.6 Rei (lange (meet-)lat of lange stalen rechte strip), winkelhaak, voetjespasser of schuifpasser, rolmeter, lijmkleem om maten van de meetinrichting te bepalen
- 4.2.7 Waterpas
- 4.2.8 Klein materiaal om onderdelen te bevestigen en een sergeantklem
- 4.2.9 Waterdetectie pasta of wateroplosbare stift
- 4.2.10 Koelboxen met voldoende diepgevroren koelelementen of koelinstallatie om gekoeld transport van monsters te garanderen
- 4.2.11 Persoonlijke beschermingsmiddelen, afhankelijk van de omstandigheden van de monsterneming en de eisen gesteld door de instantie waar de bemonstering wordt uitgevoerd. Wegwerphandschoenen en veiligheidsschoenen zijn sterk aanbevolen.
- 4.2.12 veldformulier
- 4.2.13 Foto toestel (facultatief)
- 4.2.14 Absorberend papier
- 4.2.15 Weeginstrument afleesbaar tot 50 g

4.3 OPLOSSINGEN EN REAGENTIA

- 4.3.1 Leidingwater voor het spoelen van monstername-apparatuur
- 4.3.2 Detergent/reinigingsmiddel voor het reinigen van monstername-apparatuur

4.4 MONSTERNEMINGSTOESTEL

Zowel bij tijds- als debietgebonden monstername wordt gebruik gemaakt van een automatisch monsternemingstoestel. Het monsternemingstoestel 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 en hulpmiddelen dienen regelmatig gecontroleerd te worden op afwezigheid van afgifte, absorptie en adsorptie van stoffen of beïnvloeding van eigenschappen die in de te nemen monsters moeten worden bepaald. De verzamelmonsters worden automatisch opgevangen en bewaard in een afgrendelbare gekoelde ruimte. Deze monsters worden na elke monsternamecyclus opgehaald. Het monstername-toestel schakelt na het beëindigen van de ingestelde monsternamecampagne zichzelf automatisch uit (behalve het koelsysteem). De aanvoerleiding van het apparaat voor het verzamelen van de monsters in het meetschot of meetgoot is zodanig bevestigd, zodat zelfs bij zeer laag debiet nog voldoende water kan overgebracht worden naar het monsternametoestel. Het toestel dient bestand te zijn tegen langdurige nullozingen.

In praktijk wil dit zeggen dat bij elk volgend bedrijf of waterstroom:

¹ Proper is gereinigd met detergent en nagespoeld met drinkbaar of gedemineraliseerd water, en visueel rein

- de aanzuigleiding moet vervangen worden zodat de representativiteit van de monsterneming niet nadelig wordt beïnvloed.
- het monsternemingstoestel moet gereinigd worden: de opvangbakken in het toestel moeten alle dagen met detergenten worden gereinigd en voldoende nagespoeld voor ze terug worden geplaatst in het toestel

VACUÛMMONSTERNEMINGSTOESTEL

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 monsterneming gaat.

Het vacuÛmonsternemingstoestel werkt in 4 stappen:

- Wanneer het een startsignaal ontvangt, dan wordt de monsternemingleiding 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 monsternemingvloeistof terug te persen waarbij de gevraagde hoeveelheid monsternemingvloeistof in de doseerbokaal achterblijft.
- Wanneer deze gevraagde hoeveelheid is bereikt, opent de klep zich en het deelmonster wordt dan opgevangen in het verzamelvat.

MONSTERNEMINGSTOESTEL MET PERISTALTISCHE POMP

Evenals bij vacuÛmbemonstering vindt bij slangenpompbemonstering het transport plaats door onderdruk. Het vacuÛm wordt bij dit systeem echter opgewekt door een slangenpomp.

In tegenstelling tot een vacuÛmonsternemingstoestel wordt het deelmonster niet in doseerbokaal opgevangen maar rechtstreeks naar het verzamelvat geleid.

4.5 DEBIETMETING

Indien debietsgebonden wordt bemonsterd moet ook een debietmeter worden geplaatst. Deze is uitgerust met een continu signaal 4-20mA gekoppeld aan een registratiesysteem dat naast het ogenblikkelijk debiet eveneens het totaal per uur registreert en 24-uur periodes totaliseert gebruik makend van een hoogtemeting. Die is opgesteld in een meetschot of de meetgoot.

De debietmeting van een waterstroom kan plaatsvinden in open meetsystemen en gesloten systemen (niet opgenomen in deze procedure). Debietmetingen dienen traceerbaar te zijn. De registratie gebeurt via printer/plotter (visualiseerbaar tijdens de campagnes) of via digitale opslag (niet raadpleegbaar tijdens campagne).

Bij open meetsystemen (meetgoten en meetschotten) wordt het via de meetvoorziening geloosde debiet gerelateerd aan de hoogte van het waterniveau voor een obstructie.

Er bestaan meerdere systemen maar in praktijk zijn de twee meest gebruikte het borrelbuissysteem en het ultrasoonsysteem. Beide systemen hebben hun voor- en nadelen.

Borrelbuizen zijn mobieler en makkelijker op te stellen maar in situaties met bv. zwevende delen, vet, enz. bestaat het risico dat de opening van de borrelbuis vernauwt waardoor het gemeten debiet hoger is dan het werkelijk geloosde debiet. Het borrelbuissysteem is, mits voldoende corrosiebestendig uitgevoerd, geschikt voor alle typen water. Wanneer geen meetput aanwezig is kan geen borrelbuis worden gebruikt.

Een ultrasoonsysteem komt niet in contact met het water maar wanneer er schuimvorming optreedt wordt de meting gestoord.

Bij het gebruik van het ultrasoonsysteem voor hoogtemeting is automatische temperatuurcorrectie noodzakelijk omdat de snelheid van het signaal afhankelijk is van de temperatuur van de lucht.

Gezien geen van beide in alle omstandigheden bruikbaar zijn, is het noodzakelijk dat een erkend laboratorium over beide systemen beschikt en kan toepassen.

Andere debietsmeetsystemen voor open systemen zijn in het kader van heffingen enkel toelaatbaar na overleg met VMM.

5 START VAN DE MONSTERNAMECAMPAGNE

Na het uitwerken van de monsternemingsstrategie wordt in eerste instantie de meetinrichting volledig (of gedeeltelijk her-) opgemeten (zie 6).

Nadien worden het monsternemingstoestel en een toestel voor debietmeting geplaatst (zie 7). De toestellen worden volledig afgestemd aan de inrichting en de bemonstering van het verzamelmonster kan ingesteld en gestart worden.

De monsternemingstrategie omvat:

Algemene aspecten:

- Het doel van het onderzoek
- De te analyseren parameters
- De ter plaatse uit te voeren metingen zoals temperatuur, pH, debiet
- Periode en cyclus van monsterneming.

Aspecten ten aanzien van de lozings situatie:

- Lozingspatroon: is er onder andere sprake van een 'batch'gewijze lozing of van een continue lozing en zijn er variaties in het lozingspatroon?
- Is de afvoer onder vrij verval of onder druk?
- Welke hoeveelheid water wordt er geloosd?

Aspecten ten aanzien van de veiligheid:

- Omgevings situatie van het monsternemingspunt: is er onder andere sprake van explosiegevaar of zijn andere veiligheidsaspecten van belang?

Om de samenstelling van een totale hoeveelheid water te kunnen bepalen moet voor iedere situatie een representatief monster worden genomen.

De wijze van de automatische verzamelmonsterneming kan debietsgebonden of tijdsgebonden worden uitgevoerd. In het kader van heffingen dient de monsterneming debietsgebonden uitgevoerd te worden. Enkel indien er geen meetinrichting aanwezig is komt een tijdsgebonden monsterneming in aanmerking.

6 OPMETEN VAN MEETGOTEN EN MEETSCHOTTEN

Bij de eerste controle ter plaatse worden alle maten opgemeten ter identificatie van de meetinrichting en genoteerd op het veldformulier. Bij elke volgende monsternamecampagne worden de kenmerkende maten gemeten en genoteerd. Indien de kenmerkende maten verschillen van de voorgaande opmeting worden alle maten opnieuw opgemeten.

Op de veldregistraties worden ofwel alle maten of de kenmerkende maten van de meetgoot of het meetschot met overlaat genoteerd.

De breedte van het kanaal en van de vernauwing wordt gemeten in het kanaal ter hoogte van de reële lozingshoogte (= zichtbaar door vuil- en/of algenafzetting) of indien niet zichtbaar op halve hoogte gebruik makend van een schuif- of voetjespasser.

Ook de controle of de goot waterpas ligt, of er barsten zijn, of ze al dan niet leegloopt, moet worden gecontroleerd en genoteerd.

Afwijkingen op de meetconstructie (bv. afwijkende maten, beschadigingen, niet volledig horizontaal, afwijkingen op de algemene voorwaarden,...) worden mee genoteerd op het veldformulier.

Bij schotten moet worden nagegaan of het schot lekt en of de plaat op de correcte manier is bevestigd: scherpe kant van de kruin moet gericht zijn naar het aanstromende water.

Aangezien afwijkingen een belangrijke invloed uitoefent op de debietmeting dienen ze te worden gerapporteerd aan VMM en vermeld op het monsternemingsverslag. Afwijkingen die aanleiding geven tot een lager debiet dan het werkelijk debiet zijn niet aanvaardbaar.

Indien in de praktijk door omstandigheden het onmogelijk is om bepaalde afmetingen te meten, dient dit duidelijk genoteerd te worden op de veldregistraties.

BEPALEN VAN DE AFMETINGEN

De kenmerkende maten van de goten en schotten (zie figuren 1 tem 5) worden opgemeten aan de hand van een meetlat, rei, schuifpasser of voetjespasser; voor bepaalde afmetingen kan ook een rolmeter worden gebruikt.

Horizontale lijnen worden eerst nagezien aan de hand van een waterpas.

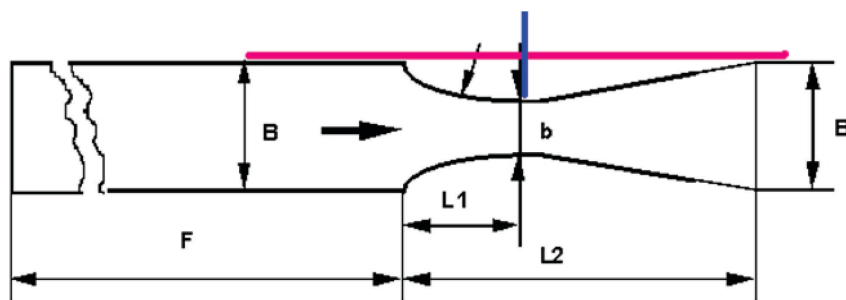
Hoogtemetingen worden afgelezen door een loodlijn waterpas af te stemmen op de horizontale waterpas.

Hoogtemetingen zijn niet enkel belangrijk voor de berekeningen van het debiet, maar bij een eerste opmeting ook bepalend voor de plaatsing van de debietmeter (stroomopwaarts op halve hoogte van het totale waterniveau).

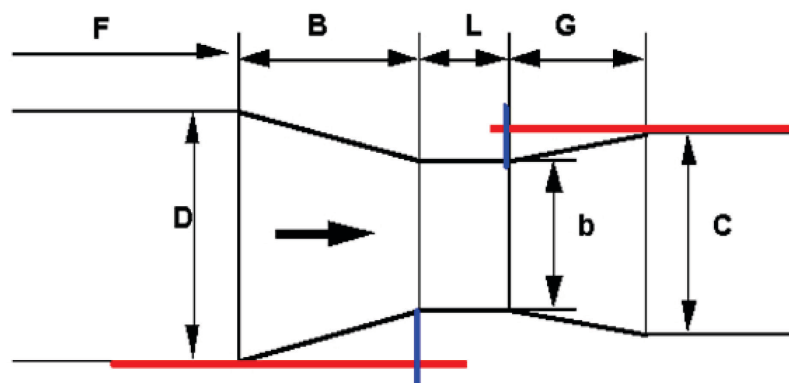
Bij een venturi met vlakke bodem wordt L gemeten door het plaatsen van een meetlat in de vernauwing recht tegen de zijwand. De vernauwing begint met een boog en eindigt met een knikpunt. De lat wordt gelijkgelegd met het knikpunt (0 cm van uw lat) en de plaats waar de lat de vernauwing niet meer raakt (het buigpunt) is het punt waar L wordt gemeten.

Bij een Venturi meetgoot worden bij type Khafagi L1 en L2 waarden en bij type Parshall B en G bepaald door een lat met T- of L-profiel of winkelhaak (Figuur 6 en 7 rode indicatie) tegen de rechte zijwand van de aanvoer- of afvoergoot te plaatsen; Figuur 6 en Figuur 7 blauwe indicatie) op de

meetlat of rei bepalen de correcte waarden. Een lijklem kan zeker gebruikt worden om de lat of rei stabiel vast te maken.



Figuur 6 Opmeting L1 en L2 bij Venturi type Khafagi



Figuur 7 Opmeting B en G bij type Parshall

7 DEBIETMETING IN EEN OPEN SYSTEEM

7.1 PLAATSING VAN MEEST GANGBARE METERS VAN AFVALWATERDEBIETEN

7.1.1 PLAATSING VAN HET BORRELBUISSYSTEEM

De borrelbuis moet opgesteld worden op een plaats waar geen turbulentie is.

Bij een meetgoot wordt de borrelbuis, indien mogelijk, in het midden van de meetput van een meet-inrichting geplaatst.

Bij V-schotten wordt de borrelbuis geplaatst waar het water vlak en rustig is en steeds buiten de kromming van het wegstromende water, stroomopwaarts van het V-schot. Indien er geen meetput aanwezig is, moet een ultrasoon systeem worden gebruikt. De debietmeting met borrelbuis mag nooit in de meetgoot zelf uitgevoerd worden.

De borrelbuis wordt dusdanig geplaatst dat de onderkant van de buis zich steeds onder het nulniveau van de meetfunctie bevindt. De borrelbuis dient enkele cm boven de bodem gemonteerd te worden om de opstuwdruk in de buis mogelijk te maken (1-3 luchtbellen per seconde), en loodrecht op het waterniveau.

De borrelbuis wordt steeds gefixeerd en nadien verzegeld. Er dient nagezien te worden of de leidingen geen lekken, condensatie en ijsvorming vertonen alsook dat ze goed bevestigd zijn aan de borrelbuis.

7.1.2 PLAATSING VAN HET ULTRASOON SYSTEEM

De sensor moet zodanig gemonteerd worden dat er zich geen belemmeringen bevinden tussen de sensor en het wateroppervlak. De sensor moet loodrecht geplaatst worden op de waterspiegel met inachtneming van de minimaal voorgeschreven afstand. De ultrasoon sensor wordt met een beugel gemonteerd. Hierbij wordt aandacht geschonken aan mogelijke schuimvorming in het afvalwater. De sensor wordt na plaatsing verzegeld.

Voor alle meetgoten, exclusief Parshall meetgoot, wordt de sensor bevestigd boven de meetput, indien aanwezig en anders op een afstand B stroomopwaarts gemeten vanaf het begin van de vernauwing.

Bij de Parshall meetgoot wordt de sensor geplaatst op 2/3 van de schuine zijde stroomopwaarts vanaf de keel.

Bij een overlaat buiten de kromming van het wegstromende water waar het vlak en rustig is.

7.1.3 INSTELLEN VAN DEBIETMETER

Het nulpunt wordt ingesteld zodanig dat de hoogte aangegeven op het display van de debietmeter overeenstemt met de werkelijke waterhoogte gemeten met een meetlat. In het ideale geval wordt dit gedaan als de meetgoot leeg is en komt de bodem van de meetgoot overeen met nul.

Indien permanent water wordt geloosd is deze aanpak niet mogelijk en wordt de nul ingesteld zodanig dat de afgelezen hoogte overeen komt met de gemeten hoogte.

Het referentiepunt van het nulpunt:

- voor meetgoten, met uitzondering van Parshall, is de bodem van de keel
- bij een Parshall meetgoot ligt deze op een afstand 2/3 van de schuine zijde stroomopwaarts vanaf de keel
- voor een V-schot stemt dit overeen met de plaats waar de hoogte wordt gemeten bij het opmeten van de meetgoot.

7.2 BEPALEN VAN DE WATERHOOGTE

Het waterniveau ten opzichte van de bodem van een meetgoot of meetschot wordt bepaald door een meetlat te behandelen met waterdetectiepaste of wateroplosbare stift en deze in de meetinrichting te brengen; de exacte hoogte van het waterniveau wordt door de verkleurde pasta of opgeloste stiftindicatie aangegeven.

De lat moet stevig genoeg zijn zodat ze loodrecht blijft ten opzichte van de bodem (geen plooiometer bv). Ze wordt in de stroming geplaatst met de smalste zijde en niet loodrecht op de stroming.

Bij een meetgoot met zijdelings meetput wordt de hoogte gemeten in het verbindingkanaal ter hoogte van de meetput. Indien het verbindingstuk vlak is, er geen vervuiling in aanwezig is en essentieel zich op dezelfde hoogte als de goot bevindt (steeds hoogte controleren in de goot en in het verbindingkanaal om na te gaan of er een hoogteverschil is) is dit de ideale plaats. Dit verbindingkanaal is minder gevoelig voor kleine schommelingen en er wordt geen obstructie van de waterstroom veroorzaakt. Indien aan deze voorwaarde niet wordt voldaan wordt gemeten in de goot ter hoogte van de meetput.

Bij de meetgoten met vlakke bodem (ook Khafagi) wordt deze gemeten op een afstand B (breedte van het aanvoerkanaal) stroomopwaarts van de keel. Bij een meetgoot met een paraboolvormige keeldoorsnede die niet voorzien is van een meetschot, wordt op een afstand A (breedte van het aanvoerkanaal) van de vernauwing, ook weer stroomopwaarts, de hoogte gemeten.

Bij de Parshall meetgoot wordt de hoogte niet gemeten in het aanvoerkanaal maar in de vernauwing op het platvorm. Dit is in het convergerende gedeelte van de meetgoot en wel op een afstand $2/3$ van B (lengte schuine kant voor vernauwing) gemeten van het smalste gedeelte van de meetinrichting stroomopwaarts in de goot.

Bij een V-schot is het referentiepunt van de nul het puntje van de V. De meetplaats voor de hoogte bevindt zich buiten de kromming veroorzaakt door de uitstroming. De hoogte van het water mag nooit gemeten worden in de V (te laag wegens uitstroming) of tegen de wand (wandeffect). Aangezien bij een meetschot de snelheid nul moet benaderen is er een ruime keuze voor de meetplaats. Er wordt afgesproken dat op een afstand $1.5 \times H_{\text{max}}$ van het schot wordt gemeten. Hiervoor wordt een meetapparaat gebruikt dat waterpas is (of kan worden gecontroleerd) en toestaat om de hoogte te meten: lijmkleem, T-Lat, L-Lat, speciaal daarvoor ontwikkelde meetopstelling).

8 INSTALLATIE MONSTERNAMETOESTEL

Elk apparaat wordt bij de indienstneming gevalideerd. Naast een correcte instelling van de debietsinstelling moet ook het monsternametoestel worden opgesteld en gecontroleerd. Het monsternametoestel moet op een vlakke ondergrond worden geplaatst en zo dicht mogelijk bij de meetinrichting.

Volgende punten zijn belangrijk bij de installatie

- Het minimale volume van een deelmonster is 50 ml.
- Het minimaal aantal deelmonsters is 100 met doorgaans tussen 100 en 150 op voorwaarde dat dit mogelijk is. In geval van batchlozing, lozingen beperkt in de tijd of beperkt in volume kan niet voldaan worden aan deze voorwaarden. Het totaal volume dat moet bekomen worden is afhankelijk van de te bepalen parameters en moet in overeenstemming zijn met WAC/I/A/010.
- De herhaalbaarheid van het ingestelde deelmonstervolume mag niet meer bedragen dan 5 %. De herhaalbaarheid moet een onderdeel zijn van het validatierapport en dit voor alle toestellen. Bij het opstellen ter plaatse van het monsternemingsapparaat wordt het ingestelde volume 3x gecontroleerd en genoteerd.
- Het monsternemingssysteem dient te worden beschermd tegen bevrozing.
- Gedurende de monsternemingsperiode mag de samenstelling van de deelmonsters, het verzamelmonster en het te analyseren monster niet door direct zonlicht worden beïnvloed, omdat onder invloed van zonlicht afbraak kan plaatsvinden.
- De monsters moeten kunnen worden bewaard bij een temperatuur van $4 \pm 3^\circ\text{C}$.
- Daar waar mogelijk dient beluchting zoveel mogelijk voorkomen te worden.
- Bij elke locatie van bemonstering wordt het systeem voorzien van nieuwe aanzuigleidingen.
- De aanzuigleiding moet zo kort mogelijk zijn (geen knikken of overbodige bochten waarin restwater kan blijven staan) en onder afschot naar het aanzuigpunt worden gelegd.
- Het water moet ter plaatse van het aanzuigpunt goed gemengd zijn.
- 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.

- Technische storingen zoals stroomonderbrekingen worden gevisualiseerd op de uitprint. Bij stroomonderbreking(en) wordt het monster afgekeurd.
- Er wordt een visuele controle van de omgeving van de meet-inrichting uitgevoerd om mogelijke overloop van de meet-inrichting vast te stellen. Indien duidelijk is dat de meetinrichting overloopt wordt dit genoteerd op het monsternemingsverslag.
- Indien de monsterneming gebeurt in functie van de heffingen worden aanzuigslang, borrelbuis, debietmeter, printer, stekkers en monsteropnemer verplicht verzegeld.
- Voor heffingen is enkel een cyclus tussen 0-24h toegelaten en moet de monsterneming starten om 0u.

9 AFRONDEN MONSTERNAMECYCLUS

Bij de dagelijkse controle worden volgende punten opgevolgd:

- Dagelijks bij elke monsterophaling wordt opnieuw een controle op het ingestelde deelmonstervolume uitgevoerd en genoteerd op het monsternemingsverslag
- De afwijking tussen het theoretisch en werkelijk gemeten volume in het verzamelvat mag niet meer bedragen dan 10 %. Dit totaal volume (= aantal deelmonsters x volume per deelmonster) wordt vergeleken met het totale gewicht van het monster (bv door gebruik van een weeghaak). De afwijking wordt berekend en genoteerd.
- Bij elke controlebezoek aan een meetinrichting wordt het berekend volume met het gemeten volume vergeleken:
 - Bij afwijking $\leq 10\%$ is het ok.
 - Bij afwijking $> 10\%$ is traceren van de oorzaak noodzakelijk; de afwijking is enkel accepteerbaar mits een duidelijke motivatie en mits het staal nog representatief is, zoniet wordt de bemonstering afgekeurd.
- Controle van de temperatuur in de monsternamekast met behulp van een temperatuurlogger of min-max thermometer. De temperatuur moet in elke monsternamecyclus voldoen aan $4 \pm 3^\circ\text{C}$.
- Controle van de hoogtemeting bij de debietmeting bij monsterinzameling: afwijking mag maximaal 2 mm bedragen (tenzij bij extreme condities: geen vlakke aanloop, lage debieten $< 0.5\text{ cm}$ mits motivatie).
- Elke werkdag worden de monsters afgehaald. Er wordt telkens gecontroleerd of de monsterneming niet vroegtijdig is gestopt of onderbroken.
- Na elke monsterinzameling worden monsternametoestel, debietmeter en printer terug verzegeld - indien vereist.

10 VULLEN VAN RECIPIËNTEN EN VULVOLGORDE

Indien per dag meerdere monsterverzamelvaten worden gebruikt moeten die vaten die gedurende de periode van 24 uren zijn gevuld uit het apparaat worden genomen en samengevoegd worden bv in 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 monster moet omgeroerd worden om alle bezinkbare en zwevende delen mee te nemen.

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

Vooraleer deze worden teruggeplaatst moeten deze worden gereinigd.

Aan de hand van een maatbeker wordt de emmer of het opvangvat gehomogeniseerd door horizontale en verticale bewegingen met de beker in het vat uit te voeren. Aan de hand van de beker worden de nodige recipiënten gevuld waarbij elke keer dat wordt geschept de gehele inhoud van het opvangvat weer wordt opgemengd.

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.

Voor elk nieuw volgend recipiënt moet een maatbeker worden gevuld. Het monster en tegenmonster wordt direct na elkaar gevuld (voor het monster en het tegenmonster wordt een volgende maatbeker gevuld, niet het tegenmonster vullen door het overblijvende gedeelte uit de maatbeker te gebruiken van het monster).

Bij het vullen van de monsterrecipiënten wordt verwezen naar WAC/I/A/003.

11 METINGEN TER PLAATSE

De bepaling van veldparameters pH, geleidbaarheid, opgeloste zuurstof en vrije en gebonden chloor worden bij voorkeur ter plaatse uitgevoerd (zie WAC/I/A/011). De temperatuur wordt ontegensprekelijk ter plaatse gemeten.

12 KWALITEITSCONTROLE

Bij elk bezoek aan een controle-inrichting worden volgende kwaliteitscontroles uitgevoerd en geregistreerd op de veldregistraties:

- Bij de eerste controle ter plaatse worden alle maten opgemeten ter identificatie van de meetinrichting en genoteerd op het veldformulier. Bij elke volgende monsternamecampagne worden de kenmerkende maten gemeten en genoteerd. Indien de kenmerkende maten verschillen van de voorgaande opmeting worden alle maten opnieuw opgemeten.
- De herhaalbaarheid van het ingestelde deelmonstervolume mag niet meer bedragen dan 5 %. Bij het opstellen ter plaatse van het monsternemingsapparaat wordt het ingestelde volume 3x gecontroleerd en genoteerd. Dagelijks bij elke monsterophaling wordt opnieuw een controle uitgevoerd en genoteerd op het monsternemingsverslag.
- De afwijking tussen het theoretisch en werkelijk gemeten volume in het verzamelvat mag niet meer bedragen dan 10 %. Dit totaal volume (= aantal deelmonsters x volume per deelmonster) wordt vergeleken met het totale gewicht van het monster (bv door gebruik van een weeghaak). De afwijking wordt berekend en genoteerd.
- Bij elke controlebezoek aan een meetinrichting wordt het berekend volume met het gemeten volume vergeleken:
 - Bij afwijking $\leq 10\%$ is het ok.
 - Bij afwijking $> 10\%$ is tracerings van de oorzaak noodzakelijk; de afwijking is enkel accepteerbaar mits een duidelijke motivatie en mits het staal nog representatief is, zoniet wordt de bemonstering afgekeurd.
- Controle van de temperatuur in de monsternamekast met behulp van een temperatuurlogger of min-max thermometer. De temperatuur moet in de monsternamecyclus voldoen aan $4 \pm 3^\circ\text{C}$.

- Controle van de hoogtemeting bij de debietmeting bij monsterinzameling: afwijking mag maximaal 2 mm bedragen (tenzij bij extreme condities: geen vlakke aanloop, lage debieten <0.5 cm mits motivatie).
- Visuele controle van de omgeving van de meet-inrichting om mogelijke overloop van de meet-inrichting vast te stellen. Indien duidelijk is dat de meet)inrichting overloopt wordt dit genoteerd op het monsternemingsverslag.

13 ONDERHOUD MONSTERNAMETOESTELLEN

- Nazicht van de goede staat van monsternamekast, mengvaten en leidingen.
- Aanzuigdarm bij elke monstername vervangen
- Spoelen van het monsternametoestel met detergent na elke monsternameperiode: alle delen die in contact komen met het afvalwater (doseerbokaal, vacuümtoestel, slang, peristaltische pomp, distributiearm,...) reinigen en controleren via pH en geleidbaarheid of het toestel voldoende rein is
- 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 als er visuele verontreiniging is van deze leiding.

14 VELDREGISTRATIES

Bij elke monsterneming van afvalwater worden ter plaatse veldregistraties gemaakt. Dit kan bijvoorbeeld door gebruik te maken van een 'monsternemingsformulier'.

Volgende gegevens dienen minimaal geregistreerd te worden indien van toepassing:

- methode van de bemonstering
- eenduidige identificatie van de controle-inrichting
- opmetingswaarden van de meetinrichting: alle maten (bij eerste opmeting of bij een controlemeting) anders enkel de kenmerkende maten
- identificatie van de monsternemer
- datum en uur van de monsterneming
- plaats en locatie van de bemonstering
- aanduiding /omschrijving/schets van de monsternameplaats (eventueel een foto)
- debietsmetingen
- alle gegevens betreffende kwaliteitscontrole
- 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 monsterneming kunnen beïnvloeden.

15 RAPPORTERING

Van elke monsterneming dient een monsternemingsverslag opgemaakt te worden. Dit verslag kan ook geïntegreerd worden met het analyseverslag.

Het formulier met veldregistraties (monsternemingsformulier) en eventuele bemerkingen en/of afwijkingen bij de monsterneming vormen de basis van het monsternemingsverslag.

Het monsternemingsverslag moet minimum volgende gegevens bevatten:

- verwijzing naar deze WAC-methode
- mogelijke afwijkingen t.o.v. deze WAC-methode en reden van de afwijking
- monsternemer of instantie die de monstername uitvoerde
- datum en uur van monstername
- beschrijving plaats en locatie van de monstername, inclusief aanduiding lokaal en staalnamepunt
- gebruikte methode voor monsterneming (tijd/debiet, monsternamecyclus en -periode, volume enkelvoudig deelmonster, aantal deelmonsters, frequentie)
- aantal monsters of recipiënten die ter analyse gevuld werden.
- debietsmeting en totaal geloosd debiet

Indien monstername en analyse niet door eenzelfde instantie of laboratorium uitgevoerd worden, dient een monsternemingsverslag of de nodige gegevens van de monstername voor vermelding in de totaalrapportering aan de volgende schakel in het ketenbeheer van de analyse bezorgd te worden.

De datum van monsterontvangst in het laboratorium moet op het analyseverslag vermeld worden.

16 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.

17 TRANSPORT

Blootstelling aan licht en hitte moet te allen tijde vermeden worden.

Monsters met een hoge temperatuur worden fysisch gescheiden van koele monsters.

Gekoeld transport van monsters dient gegarandeerd te zijn door gebruik te maken van koelboxen met voldoende koelementen of een koelinstallatie.

Het is zinvol om via een logger het temperatuursverloop tijdens het transport te registreren. Tijdens het transport mag de temperatuur van een monster zeker niet stijgen (enkel voor monsters met een temperatuur hoger dan 8°C).

18 REFERENTIES

- ISO 1438:2008 Hydrometry -- Open channel flow measurement using thin-plate weirs
- ISO 1438:2008/Cor 1:2008
- ISO 1438/1 Water flow measurement in open channels using weirs and venturi flumes.
- Part 1: Thin-plate weirs.
- ISO 5667-2 Water quality - Sampling - Part 2 : Guidance on sampling techniques.
- ISO 5667-10 Water quality - Sampling - Part 10: Guidance on sampling of waste waters.
- ISO 4360 Hydrometry -- Open channel flow measurement using triangular profile weirs
- ISO 4359:1983 Liquid flow measurement in open channels - Rectangular, trapezoidal and U-shaped flumes
- ISO 3846 Hydrometry -- Open channel flow measurement using rectangular broad-crested weirs
- ISO 748 Hydrometry -- Measurement of liquid flow in open channels using current-meters or floats
- NEN 6600-1 Water - Monsterneming - Deel 1: Afvalwater
- VMM/WAT/GP/3.009 uitgave 4 Procedure voor het opmeten van meetputten met overloop en meetgoten

BIJLAGE A TYPERINGSTABELLEN*

CRA ISO 1438

	TYPE	b	B	L	H	D	E	F	J
I	30 m ³ /u	75	150	300	200	225	225	1500	100
II	60 m ³ /u	100	200	375	250	300	243	2000	132
III	90 m ³ /u	125	250	450	300	375	260	2500	165
IV	180 m ³ /u	200	400	600	400	600	285	4000	265
V	360 m ³ /u	250	500	750	500	750	520	5000	330
VI	200 l/s	267	400	810	625	400	1100	4000	176
VII	300 l/s	333	500	1050	700	500	1300	5000	221
VIII	400 l/s	480	800	900	800	960	1300	8000	423
IX	500 l/s	560	800	1200	800	720	1300	8000	317
X	1000 l/s	720	1200	1300	1200	1440	1700	12000	635
XI	2000 l/s	900	1500	1800	1500	1800	2300	15000	794

ARKON Z1561 ISO 1438

TYPE	b	B	L	H	D	E	F	J
50 l/s	133	200	515	400	200	200	2000	84
100 l/s	200	300	625	475	300	300	3000	132
200 l/s	267	400	810	625	400	400	4000	176
300 l/s	333	500	900	725	500	500	5000	221
400 l/s	366	550	1050	800	550	550	5500	243
500 l/s	433	650	1100	850	650	650	6500	287
800 l/s	533	800	1300	1000	800	800	8000	353
1000 l/s	600	900	1500	1130	900	900	9000	397
1500 l/s	667	1000	1700	1300	1000	1000	10000	441

ARKON Z1458 ISO 1438

TYPE	b	B	L	H	D	E	F	J
2,5 l/s	76	152	152	102	229	152	1500	102
5 - 10 l/s	102	229	254	191	381	229	2300	165
25 l/s	178	381	356	267	610	381	3800	267
50 - 100 l/s	305	610	610	406	915	610	6100	407
250 l/s	457	915	915	635	1372	915	9150	610
500 - 1000 l/s	762	1524	1524	1016	2286	1524	15200	1003

OCK-P ISO 1438

TYPE	b	B	L	H	D	E	F	J
OCK-P-50	305	610	610	406	915	610	4000	407
OCK-P-100	305	610	610	406	915	610	6500	407
OCK-P-250	457	915	915	635	1372	915	9200	610
OCK-P-500	762	1524	1524	1016	2286	1524	11500	1524
OCK-P-1000	762	1524	1524	1016	2286	1524	16000	1524

FISCHER & PORTER ISO 1438

TYPE	b	B	L	H	D	E+F	J
50 l/s	133	200	515	400	200	2250	84
100 l/s	200	300	620	475	300	3000	132
200 l/s	267	400	810	625	400	4000	176
300 l/s	333	500	900	725	500	5000	221
430 l/s	400	600	1035	800	600	6000	265
540 l/s	467	700	1080	850	700	7000	308
800 l/s	533	800	1290	1000	800	8000	353
1100 l/s	600	900	1475	1130	900	9000	397
1500 l/s	667	1000	1690	1300	1000	10000	441

* maten zijn opgegeven in mm.

TOLERANTIES OP KENMERKENDE MATEN*

CRA ISO 1438

	TYPE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
		30 m3/u	60 m3/u	90 m3/u	180 m3/u	360 m3/u	200 l/s	300 l/s	400 l/s	500 l/s	1000 l/s	2000 l/s
b	standaard	75	100	125	200	250	267	333	480	560	720	900
	van	73	98	122	196	245	262	326	470,4	549	706	882
	tot	77	102	128	204	255	272	340	489,6	571	734	918
B	standaard	150	200	250	400	500	400	500	800	800	1200	1500
	van	142	190	237	380	475	380	475	760	760	1140	1425
	tot	158	210	263	420	525	420	525	840	840	1260	1575
L	standaard	300	375	450	600	750	810	1050	900	1200	1300	1800
	van	285	356	427	570	712	769	997	855	1140	1235	1710
	tot	315	394	473	630	788	851	1103	945	1260	1365	1890

ARKON Z1561 ISO 1438

	TYPE	50 l/s	100 l/s	200 l/s	300 l/s	400 l/s	500 l/s	800 l/s	1000 l/s	1500 l/s
b	standaard	133	200	267	333	366	433	533	600	667
	van	130	196	262	326	359	424	522	588	654
	tot	136	204	272	340	373	442	544	612	680
B	standaard	200	300	400	500	550	650	800	900	1000
	van	190	285	380	475	522,5	617,5	760	855	950
	tot	210	315	420	525	577,5	682,5	840	945	1050
L	standaard	515	625	810	900	1050	1100	1300	1500	1700
	van	489	594	769	855	997	1045	1235	1425	1615
	tot	541	656	851	945	1103	1155	1365	1575	1785

ARKON Z1458 ISO 1438

	TYPE	2,5 l/s	5 - 10 l/s	25 l/s	50 - 100 l/s	250 l/s	500-1000 l/s
b	standaard	76	102	178	305	457	762
	van	74	100	174	299	448	747
	tot	78	104	182	311	466	777
B	standaard	152	229	381	610	915	1524
	van	144	218	362	579	869	1448
	tot	160	240	400	641	961	1600
L	standaard	152	254	356	610	915	1524
	van	144	241	338	579	869	1448
	tot	160	267	374	641	961	1600

OCK-P ISO 1438

	TYPE	P-50	P-100	P-250	P-500	P-1000
b	standaard	305	305	457	762	762
	van	299	299	448	747	747
	tot	311	311	466	777	777
B	standaard	610	610	915	1524	1524
	van	579	580	869	1448	1448
	tot	641	641	961	1600	1600
L	standaard	610	610	915	1524	1524
	van	579	580	869	1448	1448
	tot	641	641	961	1600	1600

FISCHER & PORTER ISO 1438

	TYPE	50 l/s	100 l/s	200 l/s	300 l/s	430 l/s	540 l/s	800 l/s	1100 l/s	1500 l/s
b	standaard	133	200	267	333	400	467	533	600	667
	van	130	196	262	326	392	458	522	588	654
	tot	136	204	272	340	408	476	544	612	680
B	standaard	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
	van	190	285	380	475	570	665	760	855	950
	tot	210	315	420	525	630	735	840	945	1050
L	standaard	515	620	810	900	1035	1080	1290	1475	1690
	van	489	589	769	855	983	1026	1225	1401	1605
	tot	541	651	851	945	1087	1134	1355	1549	1775

* maten zijn opgegeven in mm

BIJLAGE B TYPERINGSTABELLEN***PARABOOLVORMIGE KEELDOORSNEDE**

TYPE	A	B	C	D	E	F	L
P I	90	73	200	225	168	2000	70
P II	130	103	250	325	243	2500	100
P III	190	151	310	475	355	3000	150
P IV	280	222	380	700	522	3500	220
P V	420	337	460	1080	784	4500	340
P VI	550	447	600	1350	1026	6000	450
P VII	730	588	800	1800	1362	8000	600

TOLERANTIES OP KENMERKENDE MATEN***PARABOOLVORMIGE KEELDOORSNEDE**

	TYPE	P I	P II	P III	P IV	P V	P VI	P VII
B	standaard	73	103	151	222	337	447	588
	van	72	101	148	218	330	438	576
	tot	74	105	154	226	344	456	600
A	standaard	90	130	190	280	420	550	730
	van	85	123	180	266	399	522	693
	tot	95	137	200	294	441	578	767
L	standaard	70	100	150	220	340	450	600
	van	66	95	142	209	323	427	570
	tot	74	105	158	231	357	473	630

* maten zijn opgegeven in mm.

BIJLAGE C TYPERINGSTABELLEN***KHAFAGI MEETGOTEN**

TYPE		b	B	L1	L2	H
QV302	10 l/s	48	120	120	420	300
QV303	25 l/s	120	300	300	1050	300
QV304	50 l/s	160	400	400	1400	400
QV305	75 l/s	200	500	500	1750	450
QV306	100 l/s	240	600	600	2100	450
QV308	250 l/s	320	800	800	2800	670
QV310	500 l/s	400	1000	1000	3500	870
QV313	800 l/s	520	1300	1300	4550	1020
QV316	1500 l/s	640	1600	1600	5600	1320

TOLERANTIES OP KENMERKENDE MATEN***KHAFAGI MEETGOTEN**

	TYPE	QV302	QV303	QV304	QV305	QV306	QV308	QV310	QV313	QV316
		10 l/s	25 l/s	50 l/s	75 l/s	100 l/s	250 l/s	500 l/s	800 l/s	1500 l/s
b	standaard	48	120	160	200	240	320	400	520	640
	van	47	118	157	196	235	314	392	510	627
	tot	49	122	163	204	245	326	408	530	653
B	standaard	120	300	400	500	600	800	1000	1300	1600
	van	114	285	380	475	570	760	950	1235	1520
	tot	126	315	420	525	630	840	1050	1365	1680
L1	standaard	120	300	400	500	600	800	1000	1300	1600
	van	114	285	380	475	570	760	950	1235	1520
	tot	126	315	420	525	630	840	1050	1365	1680

* maten zijn opgegeven in mm.

BIJLAGE D TYPERINGSTABELLEN***PARSHALL MEETGOTEN**

TYPE	b	B	C	D	E	L	G
1"	25	356	93	167	229	76	203
2"	51	406	135	214	254	114	254
3"	76	457	178	259	457	152	305
6"	152	610	394	397	610	305	610
9"	229	864	381	575	762	305	457
1'	305	1343	610	845	914	610	914
1'6"	457	1419	762	1026	914	610	914
2'	610	1495	914	1206	914	610	914
3'	914	1645	1219	1572	914	610	914
4'	1219	1794	1524	1937	914	610	914
5'	1524	1943	1829	2302	914	610	914
6'	1828	2092	2134	2667	914	610	914
7'	2134	2242	2438	3032	914	610	914
8'	2438	2391	2743	3397	914	610	914
10'	3048	4267	3658	4756	1219	914	1829
12'	3658	4877	4470	5607	1524	914	2438
15'	4572	7620	5588	7620	1829	1219	3048
20'	6096	7620	7315	9144	2134	1829	3658
25'	7620	7620	8941	10668	2134	1829	3962
30'	9144	7925	10566	12313	2134	1829	4267
40'	12191	8230	13818	15481	2134	1829	4877
50'	15240	8230	17272	18529	2134	1829	6096

TOLERANTIES OP KENMERKENDE MATEN***PARSHALL MEETGOTEN**

	TYPE	1"	2"	3"	6"	9"	1'
b	standaard	25	51	76	152	229	305
	van	24	50	74	149	224	299
	tot	26	52	78	155	234	311
D	standaard	167	214	259	397	575	845
	van	159	203	246	579	546	803
	tot	175	225	272	417	604	887
L	standaard	76	114	152	305	305	610
	van	72	108	144	290	290	579
	tot	80	120	160	320	320	641

	TYPE	1'6"	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'
b	standaard	457	610	914	1219	1524	1828	2134	2438
	van	448	598	896	1195	1494	1791	2091	2389
	tot	466	622	932	1243	1554	1865	2177	2487
D	standaard	1026	1206	1572	1937	2302	2667	3032	3397
	van	975	1146	1493	1840	2187	2534	2880	3227
	tot	1077	1266	1651	2034	2417	2800	3184	3567
L	standaard	610	610	610	610	610	610	610	610
	van	579	579	579	579	579	579	579	579
	tot	641	641	641	641	641	641	641	641

	TYPE	10'	12'	15'	20'	25'	30'	40'	50'
b	standaard	3048	3658	4572	6096	7620	9144	12191	15240
	van	2987	3585	4481	5974	7468	8961	11947	14935
	tot	3109	3731	4663	6218	7772	9327	12435	15545
D	standaard	4756	5607	7620	9144	10668	12313	15481	18529
	van	4518	5327	7239	8687	10135	11697	7818	7818
	tot	4994	5887	8001	9601	11201	12929	16255	19455
L	standaard	3658	4470	5588	7315	8941	10566	13818	17272
	van	3475	4246	5309	6949	8494	10038	13127	16408
	tot	3841	4694	5867	7681	9388	11094	14509	18136

* maten zijn opgegeven in mm.

BIJLAGE E TYPERINGSTABEL

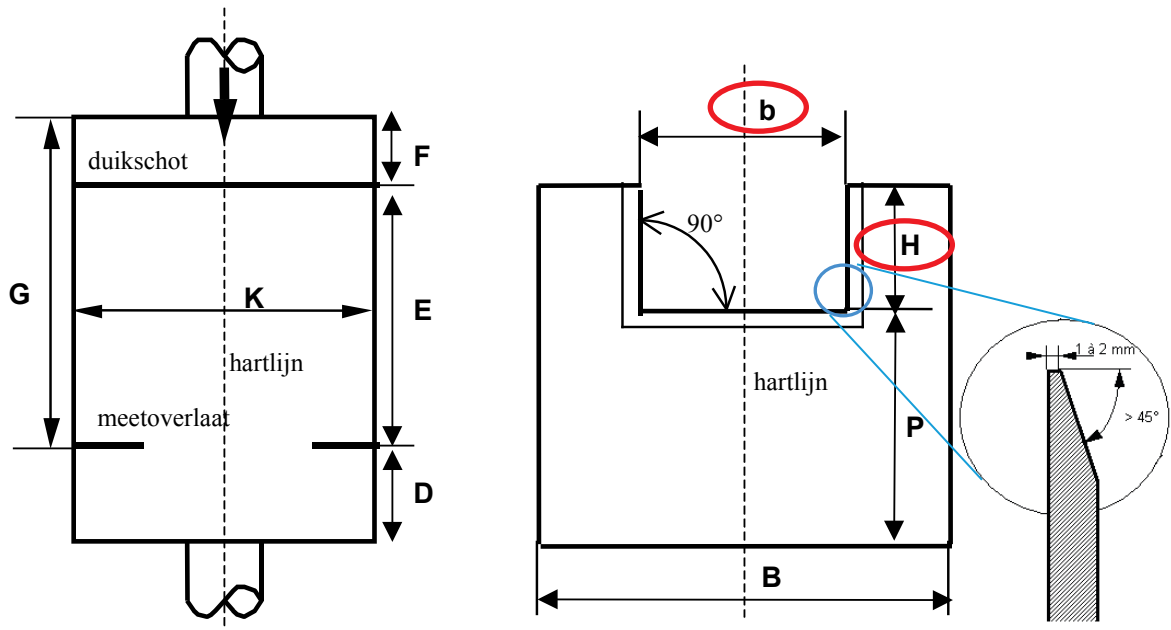
Meetoverlaten zijn gestandaardiseerd en worden getypeerd a.d.h.v. de hoek van het V-schot.

α	b =
28°4'	H/2
53°8'	H
90°	2H

TOLERANTIES OP KENMERKENDE MATEN

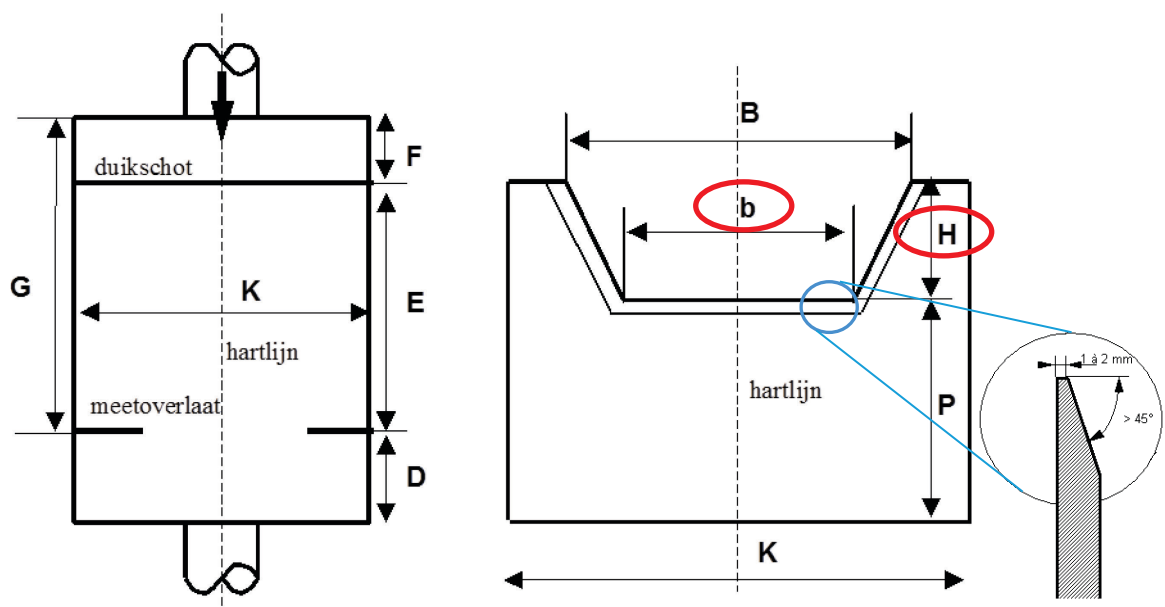
	TYPE	28°4'	53°8'	90°
b/H	standaard	0,5	1	2
	van	0,475	0,95	1,9
	tot	0,525	1,05	2,1
α	standaard	28°4'	53°8'	90°
	van	26°43'15"	50°48'55"	87°3'45"
	tot	29°25'12"	55°29'56"	92°47'40"

BIJLAGE F



Figuur 8 Schematische voorstelling van meetschot met rechthoekige overlaat met insnoering met aanduiding van maten

b : kenmerkende maten



Figuur 9 Schematische voorstelling van meetschot Cipoletti met trapezoidale overlaat met aanduiding van maten