

## Vlottende, niet-vlottende verontreinigingen en glas op fijnkorrelige granulaire materialen

---

**INHOUD**

<b>1</b>	<b>DOEL EN TOEPASSINGSGEBIED</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PRINCIPE</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>APPARATUUR EN MATERIAAL</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>MONSTERBEHANDELING</b>	<b>4</b>
4.1	<i>Monsterneming en monstervoorbehandeling ter plaatse</i>	4
4.2	<i>Monstervoorbehandeling in labo</i>	5
<b>5</b>	<b>ANALYSEPROCEDURE</b>	<b>5</b>
5.1	<i>Bepaling niet-vlottende verontreinigingen (X)</i>	5
5.2	<i>Bepaling niet-gebonden glas (<math>R_g</math>)</i>	5
5.3	<i>Bepaling vlottende verontreinigingen (FL)</i>	6
<b>6</b>	<b>BEREKENINGEN</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>VERSLAG</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>REFERENTIES</b>	<b>9</b>
	<b>BIJLAGE A : Voorbeeld rekenblad</b>	<b>10</b>
	<b>BIJLAGE B : Materialen/bestanddelen in gerecycleerde granulaten die niet tot de categorieën (niet-) vlottende materialen en niet-gebonden glas behoren (informatief)</b>	<b>11</b>

## 1 DOEL EN TOEPASSINGSGBIED

Deze procedure is vervangt de procedure CMA/2/II/A.23 van mei 2023.

De methode beschrijft de bepaling van vlottende (FL), niet-vlottende verontreinigingen (X) en niet-gebonden glas (Rg) in fijnkorrelig granulaire materialen (zoals sorteer- en brekerzeefzand) in het kader van de karakterisering van grondstoffen voor gebruik als bouwstof. Alle vlottende deeltjes worden beschouwd als een verontreiniging.

Het resultaat van deze bepaling is een aanduiding van het volume-massagehalte aan vlottende verontreinigingen en van het massa % niet-vlottende verontreinigingen in fijnkorrelig granulaire materialen. Glas wordt in deze procedure als een specifieke fractie bepaald en uitgedrukt in massa %.

De methode wordt toegepast op fijnkorrelige granulaire materialen (zoals brekerzeefzand), wanneer niet aan de toepassingsvoorwaarde<sup>1</sup> voor de methode CMA/2/II/A.22 kon voldaan worden.

## 2 PRINCIPE

De bepaling van de vlottende verontreinigingen wordt uitgevoerd op de fractie > 200 µm; de bepaling van niet-vlottende verontreinigingen en niet-gebonden glas wordt uitgevoerd op de fractie > 2 mm.

Het droge stofgehalte wordt eerst op een afzonderlijke analyseportie bepaald.

Een 2<sup>e</sup> analyseportie wordt nat gezeefd op zeven van 200 µm en 2 mm en de zeefresten van beide zeven worden vervolgens gedroogd.

De zeeffractie >2mm wordt uitgespreid op een vlakke plaat, en via hand-picking worden de visueel zichtbare niet-vlottende verontreinigingen (X, zie Tabel 2) gesorteerd, en vervolgens het niet-gebonden glas (Rg). Na drogen (105 of 110°C) wordt de massa van de verzamelde niet-vlottende verontreinigingen (M<sub>X</sub>) en van niet-gebonden glas (M<sub>Rg</sub>) bepaald.

De zeeffracties 0,200/2 mm (zeefrest 200 µm) en >2 mm (zeefrest 2 mm) worden in een bak met water gebracht en door roeren wordt een scheiding bekomen tussen de drijvende delen (vlottende verontreinigingen) en de rest van de zeeffracties. De vlottende verontreinigingen worden verzameld en hun totaalvolume wordt bepaald. Daartoe worden de vlottende delen kort gedroogd (105 of 110°C) en vervolgens ondergedompeld in een maatcilinder met water.

De niet-vlottende delen worden verzameld, nat gezeefd over 2 mm, gedroogd en gewogen. Ze worden uitgespreid op een vlak oppervlak. Manueel worden de verontreinigende materialen afgescheiden, gewogen en zo nodig verder uitgesplitst naar de deelfractie niet-gebonden glas.

---

<sup>1</sup> De massa van de zeeffractie >4 mm moet minstens 15% van het totale (analyse)monster bedragen om de methode cfr. CMA/2/II/A.22 te kunnen uitvoeren.

### 3 APPARATUUR EN MATERIAAL

#### 3.1 spleetverdeler met spleetopeningen van min. 40 mm

Opmerking: de spleetverdeler moet van een even aantal openingen zijn voorzien, niet minder dan acht. De breedte van de openingen moet ten minste twee maal de grootste korrelgrootte bedragen, om te voorkomen dat de grootste fracties klemraken of achterblijven.

#### 3.2 analytische balans met een weegbereik van minstens 2 kg en meetnauwkeurigheid van 1 g + analytische balans met een weegbereik van 200 g met een meetnauwkeurigheid van 0,1 g.

#### 3.3 geventileerde droogstoof met thermostaat instelbaar op temperaturen $40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ en instelbaar op $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ of $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

#### 3.4 schalen of breedvlakbakken om minstens 2 kg materiaal te drogen

#### 3.5 testzeven met maaswijdte of vierkante perforaties van 2 mm en van 200 $\mu\text{m}$

#### 3.6 een waterbak met 3 tot 5 maal het volume van het analysemonster

#### 3.7 maatcilinder met afleesschaal en plunjer. De maatcilinder bezit een voldoende capaciteit om de vlottende materialen volledig onder te dompelen in water. De diameter van de cilinder wordt, afhankelijk van de korrelmaat D van het puingranulaat, oordeelkundig gekozen zodat alle vlottende materialen in 1 keer kunnen worden ondergedompeld en de aflezing toch voldoende relevant kan gebeuren. De plunjer dient vrij te kunnen bewegen in de maatcilinder (De diameter van de plunjer verschilt met de inwendige diameter van de maatcilinder maximum 2 tot 3 mm). De afleesschaal laat een aflezing toe in volume-eenheden met een nauwkeurigheid van 1 $\text{cm}^3$ of in hoogtes met een nauwkeurigheid in mm.

### 4 MONSTERBEHANDELING

#### 4.1 MONSTERNEMING EN MONSTERVEROORBEHANDELING TER PLAATSE

Het verzamelmonster (veldmonster) wordt genomen in overeenstemming met CMA/1/A.14, CMA/1/A.15 en CMA/1/A.18 (analoog aan EN 932-1).

Opmerking: voor de monsternaming van fijnkorrelige granulaire materialen in een toepassing (bijv. van funderings- of verhardingslagen) kunnen de bemonsteringstechnieken in CMA/1/A.15 toegepast worden, met als partijafbakening het volume van de te bemonsteren laag in kwestie (oppervlakte, diepte). Eventueel kan ook de bemonsteringsmethode, zoals beschreven in § 5.2.4 punt a) en b) van CMA/1/A.20 (sleuven), toegepast worden. Voor de verder monsterveroорbehanDELING ter plaatse wordt opnieuw verwezen naar CMA/1/A.18.

Opmerking: Indien de herkomst van het materiaal geen uitsluitel geeft over de korrelmaat/korrelgrootte, dient de korrelgrootte gecontroleerd te worden op een separaat deelmonster (via zeven op niet-gewassen materiaal).

Met betrekking tot de te nemen monsterhoeveelheden (veldmonster en analysemonster) wordt in deze methode afgeweken ten opzichte van de richtlijnen in CMA/2/A.14 en CMA/1/A.18. De grootte van het verzamelmonster (veldmonster) bedraagt min. 40 kg. Hieruit wordt conform CMA/1/A.18 een laboratoriummonster van min. 10 l bereid.

Bij de monsterneming dient rekening te worden gehouden met het droge stofgehalte van de granulaire materialen zodat het verzamelmonster voldoende droog gewicht bevat.

## 4.2 MONSTERVOORBEHANDELING IN LABO

Met een spleetverdeler wordt het laboratoriummonster gereduceerd tot volgende analysemonsters (dit mag ook op het veld uitgevoerd worden):

- een analysemonster van min. 2,5 kg voor bepaling van (niet-)vlottende verontreinigingen en niet-gebonden glas;
- een analysemonster van min. 1 kg voor bepaling van het droge stofgehalte.

Het (afzonderlijke) analysemonster voor droge stofgehalte wordt in een geventileerde droogstoof bij een temperatuur van  $105 \pm 5$  °C of  $110 \pm 5$  °C gedroogd, tot constant gewicht of minimaal gedurende 16 h. Het materiaal wordt tijdens het drogen regelmatig met een spatel dooreen gezet, zodat samenkleven wordt vermeden.

Indien er asfaltdelen aanwezig zijn, wordt het analysemonster steeds gedroogd bij een temperatuur van  $40 \pm 5$  °C tot constant gewicht.

Bereken het droge stofgehalte (DS) in m% conform CMA/2/II/A.1.

Noteer de droogtemperatuur als T.

## 5 ANALYSEPROCEDURE

Tenzij anders vermeld worden alle wegingen uitgedrukt in gram. Voor de fracties met massa lager dan 100 g is een meetnauwkeurigheid van 0,1 g voldoende.

Weeg het analysemonster van min. 2,5 kg voor bepaling van (niet-)vlottende verontreinigingen en niet-gebonden glas, en registreer de massa als  $M_0$ . Op basis van het droge stofgehalte (zie 4.2) kan de droge massa van het analysemonster berekend worden. Deze massa wordt genoteerd als  $M_1$ .

Voer een natte zeving uit op de zeven van 2 en 0,200 mm. Maak eventuele grondklonters met de hand fijn. Maak ook eventueel aan elkaar klevende delen los van elkaar.

Droog de fracties 0,200/2 mm en  $> 2$  mm bij een temperatuur van  $105 \pm 5$  °C of  $110 \pm 5$  °C tot constant gewicht of minimaal gedurende 16 h. Zet het materiaal tijdens het drogen regelmatig dooreen met een spatel dooreen gezet, zodat samenkleven wordt vermeden. Indien er asfaltdelen aanwezig zijn, wordt gedroogd in een geventileerde droogstoof bij een temperatuur van  $40 \pm 5$  °C tot constant gewicht.

### 5.1 BEPALING NIET-VLOTTENDE VERONTREINIGINGEN (X)

Spreek de zeeffractie (zeefrest)  $>2$  mm uit op een vlakke ondergrond en sorteer via hand-picking de verontreinigingen die behoren tot categorie X (Tabel 1). Weeg en noteer de massa als  $M_x$ .

### 5.2 BEPALING NIET-GEBONDEN GLAS ( $R_g$ )

Sorteer in de resterende zeeffractie  $>2$  mm het niet-gebonden glas ( $R_g$ ) via hand-picking, weeg het en noteer als  $M_{R_g}$ .

### 5.3 BEPALING VLOTTENDE VERONTREINIGINGEN (FL)

De vlottende verontreinigingen (FL) worden via volgende werkwijze afgezonderd:

Breng vervolgens de (resterende) zeeffracties 0,200/2 mm en > 2 mm in de waterbak. Maak de potentieel vlottende verontreinigingen met de hand los van niet drijvende deeltjes en roer zodat de vlottende verontreinigingen onmiddellijk komen bovendrijven. Verzamel vlug de vlottende verontreinigingen om waterabsorptie maximaal te vermijden en breng over op een zeef van 200 µm.

Spoel de verzamelde vlottende verontreinigingen op de zeef.

Droog de vlottende verontreinigingen in een droogstoof bij  $105 \pm 5$  °C of  $110 \pm 5$  °C gedurende een 10-tal minuten en breng ze nadien in een maatcilinder gevuld met een gekende hoeveelheid water (H1), voldoende voor de volledige onderdompeling ervan. Gebruik een plunjer (dompelaar) voor de volledige onderdompeling van de vlottende verontreinigingen (H2, zie figuur 1). Voorkom dat de plunjer zelf of lucht wordt ondergedompeld.

Het volume  $V_{FL}$  in  $\text{cm}^3$  wordt via volgende werkwijze berekend:

De toegenomen hoogte ( $H_2 - H_1$ ) is een maat voor het volume van de vlottende verontreinigingen  $V_{FL}$ .

$$V_{FL} = (H_2 - H_1) \times \pi \frac{D_{\text{maatcilinder}}^2}{4000} \quad (\text{cm}^3)$$

met:

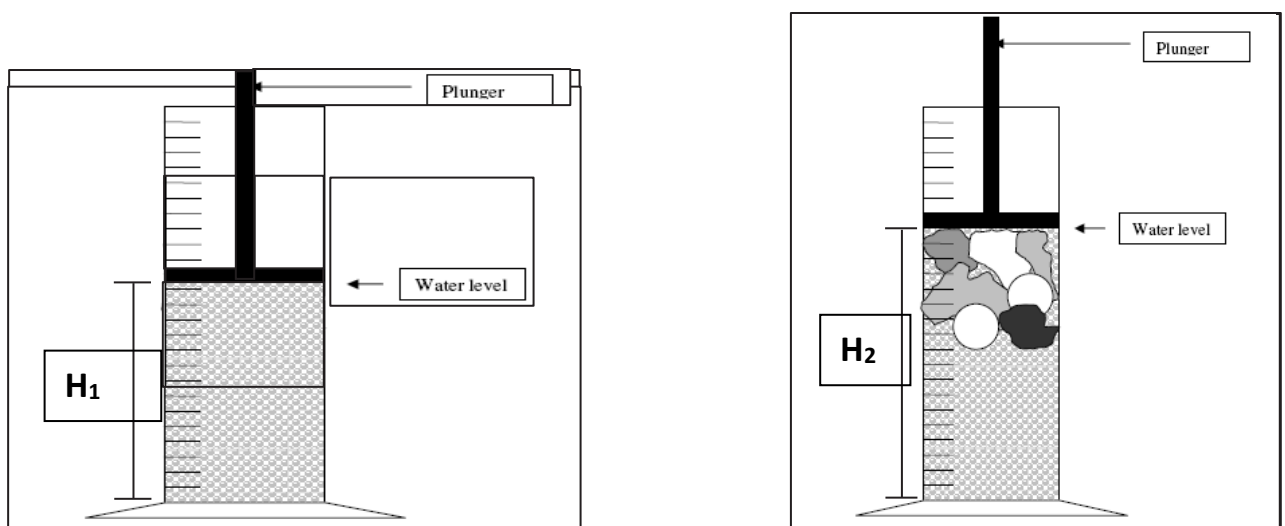
$H_1$  hoogte water in maatcilinder voor onderdompeling, in mm

$H_2$  hoogte water in maatcilinder na onderdompeling, in mm

$D_{\text{maatcilinder}}$  diameter van de maatcilinder, in mm

$V_{FL}$  volume vlottende verontreinigingen, Het volume wordt uitgedrukt in  $\text{cm}^3$  op 1 decimaal

Indien op de maatcilinder gradaties zijn aangebracht in volume-eenheden, kunnen de volumes rechtstreeks worden afgelezen op de maatcilinder.



Figuur 1 (bron: PTV406, COPRO)

Tabel 1: categorieën van materialen

CATEGORIE	BESCHRIJVING
FL	<p>Vlottende verontreinigingen: drijvende matrixvreemde<sup>2</sup> materialen, zoals(niet-limitatief):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cellenbeton;</li> <li>- geëxpandeerde klei;</li> <li>- plastic,</li> <li>- papier/karton;</li> <li>- isolatiematerialen;</li> <li>- hout;</li> <li>- plantenresten;</li> <li>- kurk;</li> <li>- houtvezelplaat;</li> <li>- in gerecycleerde granulaten (definitie Vlarema)<sup>3</sup>: niet-gebonden bodemassen, niet- gebonden slakken van verbrandingsinstallaties, niet-gebonden ferroslakken, niet-gebonden non-ferroslakken).</li> <li>- ...</li> </ul>
Rg	Niet-gebonden glas
X	<p>Niet-vlottende verontreinigingen: niet-drijvende matrixvreemde<sup>2</sup> materialen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cohesieve stoffen (klei, grond),</li> <li>- Metalen (ferro en non ferro)</li> <li>- Hout, plastic, rubber, (papier)</li> <li>- Roofing, bitumineus plaatmateriaal (dakbedekking,...)</li> <li>- Pleister (pleisterkalk, gips,...)</li> <li>- Asbestverdachte materialen</li> <li>- Steenkool, zwarte steenkoolhoudende leisteen, ligniet (bruinkool), cokes, vuurvaste steen</li> <li>- In gerecycleerde granulaten (definitie Vlarema)<sup>3</sup>: niet-gebonden bodemassen, niet-gebonden slakken van verbrandingsinstallaties, niet-gebonden ferroslakken en niet-gebonden non-ferroslakken</li> </ul> <p>Opmerking: door ingesloten lucht kan bodemas/slak soms drijven (zie FL).</p>

Materialen die *niet* als fysische verontreiniging of niet-gebonden glas aanzien worden, zijn opgelijst in Bijlage B.

<sup>2</sup> Verontreinigingen die aanwezig zijn in de potentiële bouwstof die ontstaat in een specifiek eenduidig omschreven productieproces

<sup>3</sup> In gerecycleerde granulaten (ontstaan door mechanische behandeling van anorganisch materiaal dat afkomstig is van bouwkundige constructies, zoals betongranulaat, asfaltgranulaat, menggranulaat, metselwerkgranulaat, gerecycleerde brokken, brekerzand van asfalt, brekerzeefzand, sorteerzeefgranulaat en sorteerzeefzand) zijn niet-gebonden assen of slakken matrixvreemde verontreinigingen. Gebonden (mengsels van) assen en slakken worden niet beschouwd als matrixvreemde verontreinigingen.

## 6 BEREKENINGEN

6.1 het drooggewicht van het analyseportie voor (niet-)vlottende verontreinigingen  $M_1$

$$M_1 = M_0 \times DS/100 \text{ (g d.s.)}$$

6.2 de vlottende verontreinigingen FL in  $\text{cm}^3/\text{kg}$  droge stof uitdrukken tot op 1 decimaal

$$\text{Volume vlottende verontreinigingen } V_{FL} = (H_2 - H_1) \times \pi \frac{D^2}{4000} \text{ (cm}^3\text{)}$$

In geval van gradaties in volume-eenheden op de maatcilinder, volume rechtstreeks af te lezen in  $\text{cm}^3$ .

$$FL = 1000 \times V_{FL} / M_1 \text{ (cm}^3\text{/kg droge stof)}$$

6.3 de niet-vlottende verontreinigingen (fractie  $>2$  mm) uitgezonderd niet-gebonden glas X in  $\%(m/m)$ , uitdrukken tot op 1 decimaal

$$X = 100 \times M_x / M_1 \text{ (\%)}$$

6.4 het niet-gebonden glas (fractie  $> 2$  mm) in  $\%(m/m)$ , uitdrukken tot op 1 decimaal

$$R_g = 100 \times M_g / M_1 \text{ (\%)}$$

In bijlage A werd een voorbeeld van een rekenblad toegevoegd.

## 7 VERSLAG

Het verslag wordt opgesteld conform CMA/6/E, en moet daarnaast de volgende gegevens bevatten:

- het droge stofgehalte van het analysemonster in %;
- het drooggewicht van het analysemonster  $M_1$  in g;
- de vlottende verontreinigingen (fractie  $>0,2$  mm) FL in  $\text{cm}^3/\text{kg}$  ds;
- de niet-vlottende verontreinigingen (fractie  $>2$  mm) uitgezonderd niet-gebonden glas X in  $\%(m/m)$ , uitdrukken op de massa van de totale testportie
- het niet-gebonden glas  $R_g$  (fractie  $>2$  mm) in  $\%(m/m)$

Een foto van de verschillende fracties verontreinigingen wordt genomen en bijgehouden bij de ruwe data.



## 8 REFERENTIES

- CMA/2/II/A.22 Compendium voor Monsterneming en analyse - Deel 2 Anorganische analysemethoden - Vaste stoffen (incl. pasteuze) - Vlottende, niet-vlottende verontreinigingen en glas op granulaire materialen
- PTV 406 versie 10 (2023), Classificatie van gerecycleerde granulaten
- EN 933-11:2009+ EN 933-11:2009/AC, Tests for geometrical properties of aggregates - Part 11: Classification test for the constituents of coarse recycled aggregate
- EN 932-1(1996) Tests for general properties of aggregates – Part 1: Methods for sampling.
- CMA/2/II/A.1, Anorganische analysemethoden - VASTE STOFFEN (inclusief PASTEUZE STOFFEN) – Watergehalte en droogrest
- CMA/1/A.14 Monsterneming – Afvalstoffen/ grondstoffen – Algemene richtlijnen monsterneming.
- CMA/1/A.15 Monsterneming – Afvalstoffen/ grondstoffen –Monsternemingstechniek vaste materialen.
- CMA/1/A.18 Monsterneming – Afvalstoffen/ grondstoffen –Monstervoorbehandeling ter plaatse.
- CMA/6/E, Voorwaarden voor rapportering van monsternaminggegevens en analyseresultaten door een erkend laboratorium

## BIJLAGE A: VOORBEELD REKENBLAD

## Voorbeeld rekenblad voor uitvoeren van een proef volgens CMA/2/II/A.23

Identificatie van het monster:	Laboratorium:
	Datum:
	Uitvoerder:

Droogtemperatuur	T	°C
Massa analyseportie	M <sub>0</sub>	g
Drooggewicht analyseportie	M <sub>1</sub>	g d.s.
Diameter maatcilinder	D	mm
Hoogte waterkolom	H <sub>1</sub>	mm
Hoogte waterkolom met vlottende verontreinigingen	H <sub>2</sub>	mm
Massa niet-vlottende verontreinigingen (fractie >2 mm) uitgezonderd niet-gebonden glas X	M <sub>x</sub>	g d.s.
Massa niet-gebonden glas (fractie >2 mm)	M <sub>g</sub>	g d.s.

Component		Berekening
Volume vlottende verontreinigingen: berekening	V <sub>FL</sub>	$(H_2 - H_1) \times \pi \times D^2 / 4000 =$ cm <sup>3</sup>
Volume vlottende verontreinigingen: directe aflezing	V <sub>FL</sub>	cm <sup>3</sup>
Gehalte vlottende verontreinigingen	FL	$FL = 1000 \times V_{FL} / M_1 =$ cm <sup>3</sup> /kg d.s.

Component		Berekening
Niet vlottende verontreinigingen uitgezonderd niet-gebonden glas op de totale analyseportie:	X	$100 \times M_x / M_1 =$ %
Niet-gebonden glas (fractie >2 mm)	R <sub>g</sub>	$100 \times (M_g / M_1) =$ %

## BIJLAGE B: MATERIALEN/BESTANDDELEN IN GERECYCLEERDE GRANULATEN DIE NIET TOT DE CATEGORIËN (NIET-) VLOTTENDE MATERIALEN EN NIET-GEBONDEN GLAS BEHOREN (INFORMATIEF)

Tabel 2: Overzicht materialen/bestanddelen die *niet* tot de categorieën F/X/glas behoren

CATEGORIE	BESTANDDEEL	BESCHRIJVING
Rc	Beton	(+ granulaat met aangehechte betonmortel)
	Betonproducten	Betontegels, betonstraatstenen, welfsels,...
	Mortel	Betonmortel
	Betonmetselstenen	
Ru	Ongebonden granulaten	Natuurlijke granulaten, steenslag, grind
		Niet-drijvende geëxpandeerde kleikorrels Schelpen
	Natuursteen	Natuurleien
	Hydraulisch gebonden granulaten	Schraal beton, walsbeton
		Zandcement, gestabiliseerde steenslag
	Ternair mengsel, ...	
	Cementmortel-chape	
Rb	Elementen in gebakken aarde	Baksteen, aardewerk pannen, gresbuizen
		Mortel van voegen uit metselwerk
		Keramische producten (tegels, plinten, ...)
		Straatbakstenen
		Beton met geëxpandeerde kleikorrels
	Elementen in calciumsilicaat	Kalkzandsteen
Niet-drijvend cellenbeton		
Ra	Koolwaterstofmengsels	Asfalt, gietasfalt
		Schraal asfalt
		Asfaltgranulaatcement