

## Totaal organisch koolstofgehalte (TOC)

## 1 DOEL EN TOEPASSINGSGBIED

Deze procedure vervangt de procedure CMA/2/II/A.7 van oktober 2017.

Deze procedure beschrijft twee methoden voor de bepaling van totaal organische koolstof (TOC) in slib, behandeld biologisch afval, bodem, afval en sediment monsters.

De procedure zoals beschreven in NBN EN 15936:2012 is van toepassing mits volgende aanvullingen/aanpassingen.

## 2 DEFINITIES

- TC (totaal koolstof): gehalte aan koolstof aanwezig in het monster in de vorm van organische, anorganische en elementaire koolstof
- TIC (totaal anorganisch koolstof): gehalte aan koolstof dat wordt vrijgesteld als CO<sub>2</sub> door zuurhydrolyse
- TOC (totaal organisch koolstof): gehalte aan koolstof dat wordt omgezet in CO<sub>2</sub> door verbranding en dat niet wordt vrijgesteld als CO<sub>2</sub> door zuurhydrolyse (i.e. het verschil tussen TC en TIC).

## 3 PRINCIPE

De TOC bepaling kan uitgevoerd worden volgens de indirecte methode (Methode A) of volgens de directe methode (Methode B).

Bij de indirecte methode (Methode A) wordt het TOC-gehalte berekend uit het verschil van de analyseresultaten van het TC en TIC gehalte. Het TC gehalte wordt bepaald door meting van het CO<sub>2</sub> vrijgesteld door verbranding van het gedroogde monster in een zuurstof bevattende gasstroom vrij van CO<sub>2</sub>. Om een volledige verbranding te verkrijgen kunnen katalysatoren/modifiers worden toegevoegd. De vrijgegeven hoeveelheid CO<sub>2</sub> wordt gemeten met infrarood spectrometrie, thermische geleidbaarheid detectie, vlamionisatiedetectie na reductie tot methaan, of door gravimetrie, coulometrie, conductometrie na absorptie. Het TIC wordt afzonderlijk bepaald op een ander deelmonster door aanzuren van het monster waarbij de anorganische koolstof wordt verwijderd door purgeren en het gevormde CO<sub>2</sub> gas wordt gemeten door een van de bovenstaande technieken.

Bij de directe methode (Methode B) worden de in het monster aanwezige carbonaten voorafgaandelijk verwijderd door het monster te behandelen met zuur. De hoeveelheid CO<sub>2</sub> die wordt vrijgesteld bij de daaropvolgende verbranding, wordt gemeten door een van de bovenstaande technieken en is een directe maat voor het TOC gehalte.

## 4 AANVULLINGEN NBN EN 15936

- §6 Reagentia: Andere reagentia en/of concentraties kunnen worden gebruikt mits deze voldoen voor deze toepassing.

- §8 Monstervoorbehandeling: De monsterconservering is beschreven in CMA/1/B en de monstervoorbehandeling in CMA/5/B.2 t.e.m CMA/5/B.6.
- §9 Procedure – Methode A (indirecte methode):
  - §9.1.2 Bepaling van TC:  
Opmerking: Indien voor TC metingen de verbranding bij 900°C wordt uitgevoerd is toevoeging van een katalysator noodzakelijk (e.g. V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in mengverhouding 1/1 katalysator/monster).
  - §9.1.3 Bepaling van TIC laatste paragraaf:  
Het behandelen van monsters met verwarmd zuur is niet van toepassing.
  - §9.2 Kalibratie:  
Voor het uitvoeren van de dagdagelijkse analyses dient minimaal bij elke meetreeks de kalibratie gecontroleerd te worden (bv. met de hoogste standaard) en dient deze te voldoen aan de door het laboratorium vastgelegd criterium. Het al dan niet toepassen van een correctie wordt vastgelegd door het laboratorium.
  - §9.3 Controlemetingen:  
De terugvindingsgraad voor het **TC en het TIC** gehalte van controlemonster A dient gelegen te zijn tussen 90 en 110% van de juiste waarde.
  - §9.4 Berekeningen:  
Methode A is toepasbaar bij een TIC/TOC ratio < 10; indien niet voldaan, wordt dit als opmerking op het verslag vermeld.
- §10 Procedure – Methode B (directe methode)
  - §10.1.2 Verwijderen van TIC en bepaling van TOC:  
Opmerking: Indien voor TOC metingen de verbranding bij 900°C wordt uitgevoerd is toevoeging van een katalysator noodzakelijk (e.g. V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in mengverhouding 1/1 katalysator/monster).
  - §10.2 Kalibratie:  
Voor het uitvoeren van de dagdagelijkse analyses dient minimaal bij elke meetreeks de kalibratie gecontroleerd te worden (bv. met de hoogste standaard) en dient deze te voldoen aan de door het laboratorium vastgelegd criterium. Het al dan niet toepassen van een correctie wordt vastgelegd door het laboratorium.
  - §10.3 Controlemetingen:  
De terugvindingsgraad voor het TOC gehalte van controlemonster B dient gelegen te zijn tussen 90 en 110% van de juiste waarde.

Opmerking 1: Het laboratorium dient over de nodige gegevens te beschikken die aantonen dat de zuurbehandeling effectief is ter verwijdering van de aanwezige carbonaten voor het type monsters dat door het laboratorium geanalyseerd worden. Dit dient minimaal op 1 monster aangetoond te worden per zuurbehandeling/monsterreeks.

Opmerking 2: Andere controlemonsters dan deze vermeld in EN 15936, mogen gebruikt worden zolang de juistheid en de precisie kan worden geverifieerd.

## 5 BEREKENINGEN

Het TOC resultaat kan uitgedrukt worden in g/kg droge stof of in m/m %.

Het gehalte aan organisch materiaal in bodem (uitgedrukt in m/m %) wordt berekend door het gehalte aan TOC (m/m %) te vermenigvuldigen met factor 1.72.

## 6 REFERENTIES

- NBN EN 15936:2012 Sludge, treated biowaste, soil and waste – Determination of total organic carbon (TOC) by dry combustion.
- ~~NBN EN 13137:2001 Characterization of waste – Determination of total organic carbon (TOC) in waste, sludges and sediments.~~