



## *Methoden voor de bepaling van anionen*



Richtlijnen voor de conservering en behandeling van watermonsters worden gegeven in WAC/I/A/010.

## 1 DRINKWATER

Voor de matrix drinkwater kunnen de verschillende analysemethoden, mits toepassing van de geschikte conservering, rechtstreeks op het monster worden uitgevoerd. Er dient geen voorafgaandelijk destructie/voorbehandeling te worden uitgevoerd.

De volgende analysemethoden kunnen gebruikt worden voor het bepalen van anionen in drinkwater:

Bromaat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 15061:2001 Water quality – Determination of dissolved bromate – Method by liquid chromatography of ions.</li> </ul>
Chloride (a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 10304-4:1997 Water quality - Determination of dissolved anions using liquid chromatography of ions. Part 4: Determination of chlorate, chloride and chlorite in water with low contamination</li> <li>• ISO 9297: 1989 Water quality – Determination of chloride – Silver nitrate titration with chromate indicator (Mohr's method)</li> <li>• EN ISO 15682: 2000 Water quality – Determination of chloride by flow analysis (CFA and FIA) and photometric or potentiometric detection</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Nitraat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• EN ISO 13395:1996 Water quality – Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analyses (CFA en FIA) and spectrometric detection (WAC/III/D/031)</li> <li>• ISO 7890-3: 1988 Water quality – Determination of nitrate – Part 3: Spectrometric method using sulfosalicylic acid</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Nitriet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 13395:1996 Water quality – Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analyses (CFA en FIA) and spectrometric detection (WAC/III/D/031)</li> <li>• ISO 6777:1984 Water quality – Determination of nitrite – Molecular absorption spectrometric method</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Fluoride (opgelost)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide,</li> </ul>

	<p>chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10359-1:1992 Water quality – Determination of fluoride – Part 1: Electrochemical probe method for potable and light polluted water (WAC/III/C/020)(b)</li> <li>• DIN38405-D4:1985 Bestimmung von Fluorid</li> <li>• NEN 6589:2005 Water - Potentiometrische bepaling van het gehalte aan totaal anorganisch fluoride met doorstroomsystemen (FIA en CFA)</li> <li>• WAC/III/C/022 Bepaling van opgelost en totaal anorganisch gebonden fluoride met doorstroomanalyse</li> </ul>
Sulfaat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 22743:2006 Water quality - Determination of sulfates - Method by continuous flow analysis (CFA)</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>

- (a) Voor de bepaling van chloride wordt bij toepassing van de titrimetrische methode, de doorstroomanalysemethode en de discrete analyser steeds een totaal halogeen gehalte (chloride, bromide, jodide) bepaald. Ionenchromatografie daarentegen is in staat om selectief chloride te meten.
- (b) Voor de bepaling van fluoride met ion-selectieve elektrode volgens ISO 10359-1 wordt het gebruik van de buffer zoals beschreven in DIN 38405-D4 aanbevolen. De validatiegegevens opgenomen in ISO 10359-1 zijn eveneens bepaald op basis van deze buffer.

## 2 AFVALWATER

De volgende analysemethoden kunnen gebruikt worden voor het bepalen van anionen in afvalwater:

Chloride (a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 9297: 1989 Water quality – Determination of chloride – Silver nitrate titration with chromate indicator (Mohr's method)</li> <li>• EN ISO 15682: 2000 Water quality – Determination of chloride by flow analysis (CFA and FIA) and photometric or potentiometric detection</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Nitraat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• EN ISO 13395:1996 Water quality – Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analyses (CFA en FIA) and spectrometric detection (WAC/III/D/031)</li> <li>• ISO 7890-3: 1988 Water quality – Determination of nitrate – Part 3: Spectrometric method using sulfosalicylic acid</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Nitriet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 13395:1996 Water quality – Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analyses (CFA en FIA) and spectrometric detection (WAC/III/D/031)</li> <li>• ISO 6777:1984 Water quality – Determination of nitrite – Molecular absorption spectrometric method</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Fluoride (opgelost)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 10359-1:1992 Water quality – Determination of fluoride – Part 1: Electrochemical probe method for potable and light polluted water (WAC/III/C/020) (b)</li> <li>• DIN38405-D4:1985 Bestimmung von Fluorid</li> <li>• NEN 6589:2005 Water - Potentiometrische bepaling van het gehalte</li> </ul>

	<p>aan totaal anorganisch fluoride met doorstroomsystemen (FIA en CFA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WAC/III/C/022 <b>Bepaling van opgelost en totaal anorganisch gebonden fluoride met doorstroomanalyse</b></li> </ul>
Fluoride (Tot. anorg. gebonden)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WAC/III/C/020 <b>Bepaling van opgelost en totaal anorganisch gebonden fluoride met ion selectieve electrode (b)</b></li> <li>• WAC/III/C/022 <b>Bepaling van opgelost en totaal anorganisch gebonden fluoride met doorstroomanalyse</b></li> </ul>
Totaal orthofosfaat (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 15681-1: 2003 Water quality – Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA) – Part 1: Method by flow injection analysis (FIA)</li> <li>• ISO 15681-2: 2003 Water quality – Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA) – Part 2: Method by continuous flow analysis (CFA) (WAC/III/C/010)</li> <li>• ISO 6878: 2004 Water quality – Determination of phosphorus – Ammonium molybdate spectrometric method</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Sulfaat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 22743:2006 Water quality - Determination of sulfates - Method by continuous flow analysis (CFA)</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Sulfide (Opgeloste en in zuur milieu oplosbare)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WAC/III/C/040 Potentiometrische bepaling van sulfide</li> <li>• WAC/III/C/041 Spectrofotometrische bepaling van sulfide</li> </ul>
Chroom(VI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 11083:1994 Water quality – Determination of chromium(VI) – Spectrometric method using 1,5 diphenylcarbazide</li> <li>• ISO 10304-3:1997 Water quality - Determination of dissolved anions using liquid chromatography of ions. Part 3: Determination of chromate, iodide, sulfite, thiocyanate and thiosulfate</li> <li>• EPA 218.6 Determination of dissolved hexavalent chromium in drinking water, groundwater, and industrial wastewater effluents by ion chromatography (WAC/III/C/050)</li> </ul>
Vrije cyanide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EN ISO 14403: 2002 Water quality – Determination of total cyanide and free cyanide by continuous flow analysis (WAC/III/C/030)</li> </ul>

(a) Voor de bepaling van chloride wordt bij toepassing van de titrimetrische methode, de doorstroomanalysemethode en de discrete analyser steeds een totaal halogeen

gehalte (chloride, bromide, jodide) bepaald. Ionenchromatografie daarentegen is in staat om selectief chloride te meten.

- (b) Voor de bepaling van fluoride met ion-selectieve elektrode volgens ISO 10359-1 wordt het gebruik van de buffer zoals beschreven in DIN 38405-D4 aanbevolen. De validatiegegevens opgenomen in ISO 10359-1 zijn eveneens bepaald op basis van deze buffer.
- (c) Het al dan niet te velde filtreren van het monster resulteert in het onderscheid tussen opgelost en totaal orthofosfaat. Er wordt aanbevolen om in het kader van de erkenningen de parameter totaal orthofosfaat te bepalen.

### 3 GRONDWATER

De volgende analysemethoden kunnen gebruikt worden voor het bepalen van anionen in grondwater:

Chloride (a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 10304-4:1997 Water quality - Determination of dissolved anions using liquid chromatography of ions. Part 4: Determination of chlorate, chloride and chlorite in water with low contamination</li> <li>• ISO 9297: 1989 Water quality – Determination of chloride – Silver nitrate titration with chromate indicator (Mohr's method)</li> <li>• EN ISO 15682: 2000 Water quality – Determination of chloride by flow analysis (CFA and FIA) and photometric or potentiometric detection</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Nitraat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• EN ISO 13395:1996 Water quality – Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analyses (CFA en FIA) and spectrometric detection (WAC/III/D/031)</li> <li>• ISO 7890-3: 1988 Water quality – Determination of nitrate – Part 3: Spectrometric method using sulfosalicylic acid</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Nitriet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 13395:1996 Water quality – Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analyses (CFA en FIA) and spectrometric detection (WAC/III/D/031)</li> <li>• ISO 6777:1984 Water quality – Determination of nitrite – Molecular absorption spectrometric method</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Fluoride (opgelost)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 10359-1:1992 Water quality – Determination of fluoride – Part 1: Electrochemical probe method for potable and light polluted water (WAC/III/C/020)(b)</li> <li>• DIN38405-D4:1985 Bestimmung von Fluorid</li> <li>• NEN 6589:2005 Water - Potentiometrische bepaling van het gehalte aan totaal anorganisch fluoride met doorstroomsystemen (FIA en CFA)</li> <li>• WAC/III/C/022 Bepaling van opgelost en totaal anorganisch gebonden fluoride</li> </ul>

**met doorstroomanalyse**

Sulfaat

- ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)
- ISO 22743:2006 Water quality - Determination of sulfates - Method by continuous flow analysis (CFA)
- NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie

- (a) Voor de bepaling van chloride wordt bij toepassing van de titrimetrische methode, de doorstroomanalysemethode en de discrete analyser steeds een totaal halogeen gehalte (chloride, bromide, jodide) bepaald. Ionenchromatografie daarentegen is in staat om selectief chloride te meten.
- (b) Voor de bepaling van fluoride met ion-selectieve elektrode volgens ISO 10359-1 wordt het gebruik van de buffer zoals beschreven in DIN 38405-D4 aanbevolen. De validatiegegevens opgenomen in ISO 10359-1 zijn eveneens bepaald op basis van deze buffer.



## 4 OPPERVLAKTEWATER

De volgende analysemethoden kunnen gebruikt worden voor het bepalen van anionen in oppervlaktewater:

Chloride (a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 10304-4:1997 Water quality - Determination of dissolved anions using liquid chromatography of ions. Part 4: Determination of chlorate, chloride and chlorite in water with low contamination</li> <li>• ISO 9297: 1989 Water quality – Determination of chloride – Silver nitrate titration with chromate indicator (Mohr's method)</li> <li>• EN ISO 15682: 2000 Water quality – Determination of chloride by flow analysis (CFA and FIA) and photometric or potentiometric detection</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Nitraat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• EN ISO 13395:1996 Water quality – Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analyses (CFA en FIA) and spectrometric detection (WAC/III/D/031)</li> <li>• ISO 7890-3: 1988 Water quality – Determination of nitrate – Part 3: Spectrometric method using sulfosalicylic acid</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Nitriet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1:2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 13395:1996 Water quality – Determination of nitrite nitrogen and nitrate nitrogen and the sum of both by flow analyses (CFA en FIA) and spectrometric detection (WAC/III/D/031)</li> <li>• ISO 6777:1984 Water quality – Determination of nitrite – Molecular absorption spectrometric method</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Fluoride (opgelost)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 10359-1:1992 Water quality – Determination of fluoride – Part 1: Electrochemical probe method for potable and light polluted water (WAC/III/C/020)(b)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>DIN38405-D4:1985 Bestimmung von Fluorid</b></li> <li>• NEN 6589:2005 Water - Potentiometrische bepaling van het gehalte aan totaal anorganisch fluoride met doorstroomsystemen (FIA en CFA)</li> <li>• WAC/III/C/022 <b>Bepaling van opgelost en totaal anorganisch gebonden fluoride met doorstroomanalyse</b></li> </ul>
Totaal orthofosfaat (c)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 15681-1: 2003 Water quality – Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA) – Part 1: Method by flow injection analysis (FIA)</li> <li>• ISO 15681-2: 2003 Water quality – Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA) – Part 2: Method by continuous flow analysis (CFA) (WAC/III/C/010)</li> <li>• ISO 6878: 2004 Water quality – Determination of phosphorus – Ammonium molybdate spectrometric method</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>
Sulfaat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 10304-1: 2007 Water quality - Determination of dissolved anions by liquid chromatography of ions - Part 1: Determination of bromide, chloride, fluoride, nitrate, nitrite, phosphate and sulfate (WAC/III/C/001)</li> <li>• ISO 22743:2006 Water quality - Determination of sulfates - Method by continuous flow analysis (CFA)</li> <li>• NEN 6604:2007 Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie</li> </ul>

- (a) Voor de bepaling van chloride wordt bij toepassing van de titrimetrische methode, de doorstroomanalysemethode en de discrete analyser steeds een totaal halogeen gehalte (chloride, bromide, jodide) bepaald. Ionenchromatografie daarentegen is in staat om selectief chloride te meten.
- (b) Voor de bepaling van fluoride met ion-selectieve elektrode volgens ISO 10359-1 wordt het gebruik van de buffer zoals beschreven in DIN 38405-D4 aanbevolen. De validatiegegevens opgenomen in ISO 10359-1 zijn eveneens bepaald op basis van deze buffer.
- (c) Het al dan niet te velde filtreren van het monster resulteert in het onderscheid tussen opgelost en totaal orthofosfaat. Er wordt aanbevolen om in het kader van de erkenningen de parameter totaal orthofosfaat te bepalen.