

Accreditatieschema

# Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek

Protocollen 3110 t/m 3190 (grondwater)



Versie **8**

heeft verwijderd: 7, 23-06-

heeft verwijderd: 2016

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 www.sikb.nl

## Voorwoord

Deze grondwaterprotocollen zijn een onderdeel van AS SIKB 3000. Hierin worden de eisen per bepaling per protocol vastgelegd waaraan de prestatiekenmerken van de door het laboratorium gekozen bepalingsmethode moeten voldoen.

Zie voor het overzicht van alle protocollen behorend bij AS SIKB 3000 hoofdstuk 1, figuur 1.1.



Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 [www.sikb.nl](http://www.sikb.nl)

#### **Eigendomsrecht**

Deze protocollen zijn opgesteld in opdracht van en uitgegeven door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB). Het Accreditatiecollege (AC) Bodembeheer, ondergebracht bij SIKB, beheert deze protocollen inhoudelijk. De actuele versie van de protocollen staat op de website van SIKB ([www.sikb.nl](http://www.sikb.nl)) en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het AC Bodembeheer goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontleen.

#### **Vrijwaring**

SIKB is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de Raad voor Accreditatie, het geaccrediteerde bedrijf of derden ontstaat door het toepassen van deze protocollen, het bijbehorende accreditatieschema en het gebruik van deze accreditatieregeling.

#### **© Copyright SIKB**

Overname van tekstdelen is toegestaan met bronvermelding. Alle rechten berusten bij SIKB.

#### **Bestelwijze**

Deze protocollen en het bijbehorende accreditatieschema zijn in digitale vorm kosteloos te verkrijgen via de website van SIKB. Een ingebonden versie kunt u bestellen tegen kosten bij SIKB.

#### **Updateservice**

Door het AC Bodembeheer vastgestelde mutaties in deze protocollen zijn te verkrijgen bij SIKB. Via [www.sikb.nl](http://www.sikb.nl) kunt u zich aanmelden voor automatische toezending van mutaties. U kunt daar ook verzoeken tot toezending per post van de gratis reguliere nieuwsbrief van SIKB: [info@sikb](mailto:info@sikb).

#### **Helpdesk/gebruiksaanwijzing**

Voor vragen over inhoud en toepassing van deze protocollen kunt u terecht bij SIKB. Voor geschillen in het kader van beoordelingen zie de klachten- en geschillenregeling in de Beleidsregel Accreditatie, ook bekend onder de code RvA-BR002, te downloaden van [www.rva.nl](http://www.rva.nl).



## Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b> .....	<b>2</b>
<b>Conservering en monstervoorbehandeling</b> .....	<b>5</b>
<b>Protocol 3110</b> .....	<b>6</b>
Grondwater Standaardpakket .....	6
1 Prestatieblad Bepaling van de pH in grondwater.....	7
2 Prestatieblad Bepaling van de elektrische geleiding in grondwater .....	8
3 Prestatieblad Bepaling van elementen in grondwater .....	9
4 Prestatieblad Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in grondwater .....	10
5 Prestatieblad Bepaling van minerale olie in grondwater .....	11
<b>Protocol 3120</b> .....	<b>12</b>
Grondwater aanvullend I .....	12
1 Prestatieblad Bepaling van polychloorbifenylen (PCB) en organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grondwater.....	13
2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan tri- en tetrachloorbenzenen, penta- en hexachloorbenzenen in grondwater .....	15
<b>Protocol 3130</b> .....	<b>16</b>
Grondwater aanvullend II .....	16
1 Prestatieblad Bepaling van vluchtige aromaten, vluchtige chloorkoolwaterstoffen, MTBE en ETBE in grondwater .....	17
2 Prestatieblad Bepaling van monochloorbenzenen en dichloorbenzenen in grondwater .....	19
<b>Protocol 3140</b> .....	<b>20</b>
Grondwater aanvullend III .....	20
1 Prestatieblad Bepaling van cyanide in grondwater .....	21
2 Prestatieblad Bepaling van anionen in grondwater .....	22
<b>Protocol 3150</b> .....	<b>23</b>
Grondwater aanvullend IV .....	23
1 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grondwater (I) .....	24
2 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grondwater (II) .....	25
<b>Protocol 3190</b> .....	<b>26</b>
Grondwater Onderzoeksprotocol .....	26
1 Prestatieblad Onderzoeksprotocol voor grondwater.....	27



## Conservering en monstervoorbehandeling

De conservering en monstervoorbehandeling van grondwatermonsters moet worden uitgevoerd conform de onderstaande referentiemethoden.

### WERKWIJZE

Alle analyses protocollen 3110, 3120, 3131, 3140, 3150, 3160 en 3190

<b>Conservering</b>	NEN-EN-ISO	2018	Water - Monsterneming - Deel 3: Conservering en behandeling van watermonsters.
	5667-3		
<b>Voorbehandeling</b>	SIKB-protocol	v5, 2014	Bodem - Monsterneming van grondwater.
	3001		
	NEN 5744	2011	
	incl. A1	2013	

heeft verwijderd: 2012



Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 www.sikb.nl

## Protocol 3110

Grondwater Standaardpakket



## 1 Prestatieblad Bepaling van de pH in grondwater

### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN-EN-ISO 2012 Water – Bepaling van de pH.  
10523

**Verplichte onderdelen** - pH-meting m.b.v. potentiometrie  
- temperatuurscorrectie

### PRESTATIE-EISEN

pH	<i>RG<sub>geslim</sub></i>	<i>SRw,geslim</i>	<i>d<sub>geslim</sub></i>
pH < 8,00	n.v.t.	< 0,10	<0,4
pH > 8,00		< 0,20	



## 2 Prestatieblad Bepaling van de elektrische geleiding in grondwater

### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN-ISO 7888 1994 Water - Bepaling van het elektrisch geleidingsvermogen.

**Verplichte onderdelen**

- temperatuurscorrectie
- controle van de celconstante (kalibratie)

### PRESTATIE-EISEN

Elektrische geleiding (mS/m)	$RG_{geslim}$	$SRw_{geslim}$	$d_{geslim}$	$TV_{geslim}$
	3	< 5	n.v.t.	n.v.t.





### 3 Prestatieblad Bepaling van elementen in grondwater

#### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN 6953	<del>2017</del>	Water - Koepelnorm voor de bepaling van geselecteerde elementen in water.
	NEN 6961	2014	Milieu – Ontsluiting met salpeterzuur en zoutzuur (koningswater) voor de bepaling van geselecteerde elementen.
	NEN 6965 incl. C1	2005	Milieu – Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruatens – Atomaire absorptiespectrometrie (AAS) met vlamtechniek.
	NEN 6966 incl. C1	2005	Milieu – Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruatens – Atomaire emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).
	NEN-EN-ISO 12846	2006	Water - Bepaling van kwik - Methode met atomaire-absorptiespectrometrie met en zonder concentratie.
	NEN-EN-ISO 11885	2012	Water - Bepaling van geselecteerde elementen met atomaire-emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).
	NEN-EN-ISO 15586	2009	Water - Bepaling van geselecteerde elementen met atomaire-emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).
	NEN-EN-ISO 17294-2	2003	Water - Bepaling van sporenelementen met behulp van atomaire absorptiespectrometrie met grafietoventechniek.
	NEN-EN-ISO 17852	<del>2016</del>	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma - Deel 2: Bepaling van geselecteerde elementen inclusief uraniumisotopen.
	NEN-EN-ISO 17852	2008	Water - Bepaling van kwik - Methode met atomaire fluoresentiespectrometrie.

**Verplichte onderdelen**

- controle spectrale interferenties bij ICP-AES
- controle massa-interferenties bij ICP-MS

#### PRESTATIE-EISEN

Element (µg/l)	CAS-nr.	SW <sup>1)</sup>	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
barium	7440-39-3	50	20	625	<10%	<15 %	80-110%
cadmium	7440-43-9	0,4	0,2	6	<10%	<15 %	80-110%
kobalt	7789-43-7	20	2	100	<10%	<15 %	80-110%
koper	7440-50-8	15	2	75	<10%	<15 %	80-110%
kwik, niet vluchtig	7439-97-6	0,05 <sup>2)</sup>	0,05	0,3	<10%	<15 %	80-110%
lood	7439-92-1	15	2	75	<10%	<15 %	80-110%
molybdeen	7439-98-7	5	2	300	<10%	<15 %	80-110%
nikkel	7440-02-0	15	3	75	<10%	<15 %	80-110%
zink	7440-66-5	65	10	800	<10%	<15 %	80-110%

<sup>1)</sup> De streefwaarde is, indien niet anders aangegeven, de streefwaarde voor grondwater 'ondiep (<10 m-mv).

<sup>2)</sup> De gegeven waarde geldt voor kwik, in wettelijk kader wordt geen onderscheid gemaakt tussen kwik totaal en kwik niet-vluchtig.

**Elementen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** Alle.

heeft verwijderd: 2005  
 2007

heeft verwijderd: incl. A1

heeft verwijderd: 2004

heeft verwijderd: (ICP-MS)

heeft verwijderd: 62

heeft verwijderd: 7440-39-3  
 190 920 10 30

heeft verwijderd: 7440-43-9  
 0,6 13 0,15 0,3

heeft verwijderd: 7789-43-7 15 190  
 1 3

heeft verwijderd: 7440-50-8 40 190  
 5 15

heeft verwijderd: 7439-92-1  
 0,15<sup>3)</sup> 36<sup>2)</sup> 0,05 0,15

heeft verwijderd: 92-1

heeft verwijderd: 7439-92-1  
 50 530 10 30

heeft verwijderd: 7439-98-7 1,5 190 1 1,5

heeft verwijderd: 7440-02-0 30 95 3 9

heeft verwijderd: ), zie Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009.

#### 4 Prestatieblad Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in grondwater

De bepaling van naftaleen kan optioneel worden uitgevoerd volgens protocol 3130 prestatieblad 1, mits de prestatiekenmerken voldoen aan de eisen zoals gesteld in dit prestatieblad .

##### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN-EN-ISO	2004	Water - Bepaling van 15 polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in water met HPLC met fluorescentiedetectie na vloeistof-vloeistof extractie.
	17993 ISO 28540	2011	Water – Bepaling van 16 polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in water – Methode met gaschromatografie en massaspectrometrische detectie (GC-MS).

**Verplichte onderdelen** - bij HPLC: confirmatie bij één andere golfengte of met één andere detector

##### PRESTATIE-EISEN

Component (µg/l)	CAS- nummer	SW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	Tv <sub>geslim</sub>
naftaleen	91-20-3	0,01	0,02	70	<20%	<25 %	60-110%
fenantreen	85-01-8	0,003	0,01	5	<20%	<25 %	60-110%
antraceen	120-12-7	0,0007	0,01	5	<20%	<20 %	70-110%
fluoranteen	206-44-0	0,003	0,01	1	<20%	<20 %	70-110%
benzo(a)antraceen	56-55-3	0,0001	0,01	0,5	<20%	<20 %	70-110%
chryseen	218-01-9	0,003	0,01	0,2	<20%	<20 %	70-110%
benzo(k)fluoranteen	207-08-9	0,0004	0,01	0,05	<20%	<20 %	70-110%
benzo(a)pyreen	50-32-8	0,0005	0,01	0,05	<20%	<20 %	70-110%
benzo(ghi)peryleen	191-24-2	0,0003	0,01	0,05	<20%	<20 %	70-110%
indeno(1,2,3-cd)pyreen	193-39-5	0,0004	0,01	0,05	<20%	<20 %	70-110%
PAK (som 10)		-		-			

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** naftaleen (mits deze volgens dit protocol wordt geanalyseerd), fenantreen, benzo(k)fluoranteen en indeno(1,2,3-c,d)pyreen.



## 5 Prestatieblad Bepaling van minerale olie in grondwater

### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN-EN-ISO 2000 Water - Bepaling van de minerale-olie-index - Deel 2: Methode met vloeistofextractie en gas-chromatografie.  
9377-2

**Verplichte onderdelen**

- clean-up met florisil
- verhouding florisil : volume extract in overeenstemming met NEN-EN-ISO 9377-2
- opbrengst van stearylsteeraat bij toetsoplossing in overeenstemming met NEN-EN-ISO 9377-2
- kalibratie met behulp van RIVM-NMi-standaard
- toetsing indampverliezen en discriminatie van de gaschromatograaf in overeenstemming met NEN-EN-ISO 9377-2
- correctie gaschromatogram in overeenstemming met NEN-EN-ISO 9377-2
- meting met behulp van FID

### PRESTATIE-EISEN

Component ( $\mu\text{g/l}$ )	CAS-nummer	SW	$RG_{\text{geslim}}$	IW	$VC_{Rw, \text{geslim}}$	$d_{\text{geslim}}$	$TV_{\text{geslim}}$
Minerale olie		50	50	600	<20%	<20 %	70-110%



Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 www.sikb.nl

## Protocol 3120

Grondwater aanvullend I



## 1 Prestatieblad Bepaling van polychloorbifenylen (PCB) en organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grondwater

### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN-EN-ISO 1997 Water - Bepaling van het gehalte aan organochloor-bestrijdingsmiddelen, polychloorbifenylen en chloorbenzenen - Gaschromatografische methode na vloeistof/vloeistof- extractie.

**Verplichte onderdelen** - confirmatie bij gebruik van ECD

### PRESTATIE-EISEN

Component (µg/l)	CAS-nummer	SW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
PCB 28 (2,4,4'-trichloorbifenylyl)	7012-37-5	-	0,006		<20%	<20 %	70-110%
PCB 52 (2,5,2',5'-tetrachloorbifenylyl)	35693-99-3	-	0,006		<20%	<20 %	70-110%
PCB 101 (2,4,5,2',5'-pentachloorbifenylyl)	37680-37-2	-	0,006		<20%	<20 %	70-110%
PCB 118 (2,4,5,3',4'-pentachloorbifenylyl)	31508-00-6	-	0,006		<20%	<20 %	70-110%
PCB 138 (2,3,4,2',4',5'-hexachloorbifenylyl) <sup>2)</sup>	35065-28-2	-	0,006		<20%	<20 %	70-110%
PCB 153 (2,4,5,2',4',5'-hexachloorbifenylyl)	35065-27-1	-	0,006		<20%	<20 %	70-110%
PCB 180 (2,3,4,5,2',4',5'-heptachloorbifenylyl)	35065-29-3	-	0,006		<20%	<20 %	70-110%
PCB (som van 7)		0,01		0,01			
α-HCH	319-84-6	0,033	0,01	-	<20%	<25 %	60-110%
β-HCH	319-85-7	0,008	0,008	-	<20%	<25 %	60-110%
γ-HCH	58-89-9	0,009	0,009	-	<20%	<25 %	60-110%
δ-HCH	319-86-8	-	0,008	-	<20 %	<25 %	60-110%
HCH-verbindingen (som)		0,05		1			
aldrin	390-00-2	0,009 ng/l	0,01	-	<20%	<25 %	60-110%
dieldrin	60-57-1	0,1 ng/l	0,01	-	<20%	<20 %	70-110%
endrin	72-20-8	0,04 ng/l	0,01	-	<20%	<20 %	70-110%
drins (som) <sup>3)</sup>		-		0,1			
o,p'-DDD	53-19-0	-	0,01	-	<20%	<20 %	75-110%
p,p'-DDD	72-54-8	-	0,01	-	<20%	<20 %	75-110%
o,p'-DDE	3424-82-6	-	0,01	-	<20%	<20 %	75-110%
p,p'-DDE	72-54-9	-	0,01	-	<20%	<20 %	75-110%
o,p'-DDT	784-02-6	-	0,01	-	<20%	<20 %	75-110%

Component (µg/l)	CAS- nummer	SW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
p,p'-DDT	50-29-3	-	0,01	-	<20%	<20 %	75-110%
DDT/DDE/DDD (som)		0,004 ng/l		0,01			
heptachloor	76-44-8	0,005 ng/l	0,01	0,3	<20%	<20 %	70-110%
α-endosulfan	959-98-7	0,0002	0,01	5	<20%	<25 %	60-110%
cis-heptachloorepoxide	1024-57-3	-	0,01		<20%	<20 %	70-110%
trans-heptachloorepoxide	28044-83-9	-	0,01		<20%	<20 %	70-110%
heptachloorepoxide (som)		0,005 ng/l		3			
cis-chloordaan <sup>1)</sup>	5103-71-9	-	0,01		<20%	<20 %	70-110%
trans-chloordaan <sup>1)</sup>	5103-74-2	-	0,01		<20%	<20 %	70-110%
chloordaan (som)		0,02 ng/l		0,2			

<sup>1)</sup> Deze verbinding is niet in de scope van de referentiemethode genoemd. De methode kan desondanks worden toegepast mits aan de eisen in dit prestatieblad wordt voldaan. Voor deze verbinding kan echter geen conformiteit met de referentiemethode worden geclaimd.

<sup>2)</sup> PCB 138 valt bij de gaschromatografische analyse mogelijk samen met PCB 163. Dit wordt geaccepteerd, mits hiervan melding wordt gemaakt in het analyserapport.

<sup>3)</sup> De som drins bestaat uit aldrin, dieldrin en endrin (Bijlage N van de Regeling Bodemkwaliteit).

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** PCB 52, α-endosulfan, α-HCH en β-HCH.



## 2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan tri- en tetrachloorbenzenen, penta- en hexachloorbenzenen in grondwater

De bepaling van trichloorbenzenen volgens dit prestatieblad is optioneel. Deze bepaling kan ook worden uitgevoerd volgens protocol 3130 prestatieblad 2, mits de prestatiekenmerken voldoen aan de eisen zoals gesteld in dit prestatieblad.

### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN-EN-ISO 1997 Water - Bepaling van het gehalte aan organochloor-bestrijdingsmiddelen, polychloorbifenylen en chloorbenzenen - Gaschromatografische methode na vloeistof/vloeistof- extractie.

**Verplichte onderdelen** - confirmatie bij gebruik van ECD

### PRESTATIE-EISEN

Component (µg/l)	CAS-nummer	SW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	Tv <sub>geslim</sub>
1,2,3-trichloorbenzeen	87-61-6	-	0,01		<20%	<25 %	60-110%
1,2,4-trichloorbenzeen	120-82-1	-	0,01		<20%	<25 %	60-110%
1,3,5-trichloorbenzeen	108-70-3	-	0,01		<20%	<25 %	60-110%
trichloorbenzenen (som)		0,01		10			
1,2,3,4-tetrachloorbenzeen	634-66-2	-	0,01		<20%	<25 %	60-110%
1,2,3,5-tetrachloorbenzeen	634-90-2	-	0,01		<20%	<25 %	60-110%
1,2,4,5-tetrachloorbenzeen	95-94-3	-	0,01		<20%	<25 %	60-110%
tetrachloorbenzenen (som)		0,01		2,5			
pentachloorbenzeen	608-93-5	0,003	0,005	1	<20%	<25 %	60-110%
hexachloorbenzeen	188-74-1	0,00009	0,005	0,5	<20%	<25 %	60-110%

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** een van de trichloorbenzenen (mits deze volgens dit prestatieblad worden geanalyseerd), een van de tetrachloorbenzenen.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 www.sikb.nl

## Protocol 3130

Grondwater aanvullend II





## 1 Prestatieblad Bepaling van vluchtige aromaten, vluchtige chloorkoolwaterstoffen, MTBE en ETBE in grondwater

### WERKWIJZE

#### Referentiemethode

NEN-EN-ISO 10301	1997	Water - Bepaling van zeer vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen - Gaschromatografische methoden
NEN-EN-ISO 15680	2003	Water - Gaschromatografische bepaling van een aantal monocyclische aromatische koolwaterstoffen, naftaleen en verscheidene gechloreerde verbindingen met 'purge-and-trap' en thermische desorptie.
<del>NEN-EN-ISO 17943</del>	<del>2016</del>	<del>Water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen in water - Methode met headspace en vaste-fase micro-extractie (HS-SPME) gevolgd door gas chromatografie en massaspectrometrie (GC-MS).</del>
<del>NEN-ISO 20595</del>	<del>2018</del>	<del>Water quality - Determination of selected highly volatile organic compounds in water - Method using gas chromatography and mass spectrometry by static headspace technique (HS-GC-MS).</del>

heeft verwijderd: NVN 6983

heeft verwijderd: 2008

heeft verwijderd: Bodem en water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen met GC-MS.

heeft verwijderd: 11423-1

heeft verwijderd: 1997

heeft verwijderd: Water - Bepaling van het gehalte aan benzeen en enige afgeleiden - Deel 1: Gaschromatografische methode met bovenruimte.



**Verplichte onderdelen** - confirmatie bij gebruik van FID/ECD

### PRESTATIE-EISEN

Component (µg/l)	CAS-nummer	SW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	Tv <sub>geslim</sub>
<b>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</b>							
Benzeen	71-43-2	0,2	0,2	30	<15 %	<15 %	85-115 %
Tolueen	108-88-3	7	0,2	1000	<15 %	<15 %	85-115 %
Ethylbenzeen	100-41-4	4	0,2	150	<15 %	<15 %	85-115 %
o-Xyleen	95-47-6		0,1		<15 %	<15 %	85-115 %
m-Xyleen	108-38-3		som 0,2 <sup>1)</sup>		<15 %	<15 %	85-115 %
p-Xyleen	106-42-5			<15 %	<15 %	85-115 %	
Xylenen (som)		0,2		70			
Styreen	100-42-5	6	0,2	300	<15 %	<15 %	85-115 %
<b>Vluchtige chloorkoolwaterstoffen</b>							
Monochlooretheen	75-01-4	0,01	0,2	5	<20 %	<30 %	60-120 %

Component (µg/l)	CAS-nummer	SW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	Tv <sub>geslim</sub>
Dichloormethaan (DCM)	75-09-2	0,01	0,2	1000	<15 %	<25 %	70-120 %
Trichloormethaan	67-66-3	6	0,2	400	<15 %	<15 %	85-115 %
Tetrachloormethaan	56-23-5	0,01	0,1	10	<15 %	<15 %	85-115 %
Trichlooretheen	79-01-6	24	0,2	500	<15 %	<15 %	85-115 %
Tetrachlooretheen	127-18-4	0,01	0,1	40	<15 %	<15 %	85-115 %
1,1-Dichloorethaan	75-34-3	7	0,2	900	<15 %	<15 %	85-115 %
1,2-Dichloorethaan	107-06-2	7	0,2	400	<15 %	<15 %	85-115 %
1,1-Dichlooretheen	75-35-4	0,01	0,1	10	<15 %	<15 %	85-115 %
cis 1,2-Dichlooretheen	156-59-2		0,1		<15 %	<15 %	85-115 %
trans 1,2-Dichlooretheen	156-60-5		0,1		<15 %	<15 %	85-115 %
1,2-Dichloorethenen (som)		0,01		20			
1,1,1-Trichloorethaan	79-01-6	0,01	0,1	300	<15 %	<15 %	85-115 %
1,1,2-Trichloorethaan	79-00-5	0,01	0,1	130	<15 %	<15 %	85-115 %
1,1-Dichloorpropanaan	78-99-9		0,2		<15 %	<15 %	85-115 %
1,2-Dichloorpropanaan	78-87-5		0,2		<15 %	<15 %	85-115 %
1,3-Dichloorpropanaan	142-28-9		0,2		<15 %	<15 %	85-115 %
Dichloorpropanen (som)		0,8		80			
Tribroommethaan	75-25-2	-	0,2	630	<15 %	<15 %	85-115 %
<b>Overige vluchtige verbindingen</b>							
Methyl(tert)butylether (MTBE) <sup>2)</sup>	1634-04-4	-	1	9200 <sup>3)</sup>	<15 %	<20 %	70-110 %
Ethyl(tert)butylether (ETBE) <sup>2)</sup>	637-92-3	-	1	-	<15 %	<20 %	70-110 %

<sup>1)</sup> Deze twee verbindingen vallen bij de gaschromatografische analyse samen. Het totaalgehalte van beide verbindingen wordt gerapporteerd.

<sup>2)</sup> De component is niet in de scope van alle referentiemethoden genoemd. De methode kan desondanks worden toegepast mits de prestatiekenmerken voldoen aan de in dit prestatieblad vermelde eisen.

<sup>3)</sup> In Bijlage [IIA bij het Besluit activiteiten leefomgeving \(interventiewaarde bodemkwaliteit\)](#) is voor deze parameter geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is een indicatieve waarde en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** benzeen, monochlooretheen, dichloormethaan en tetrachloormethaan.



**heeft verwijderd:** 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 20099,

**heeft verwijderd:** het Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging (zie zie de Circulaire Bodemsanering 2009)...

## 2 Prestatieblad Bepaling van monochloorbenzeen en dichloorbenzenen in grondwater

### WERKWIJZE

#### Referentiemethode

NEN-EN-ISO 10301	1997	Water - Bepaling van zeer vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen - Gaschromatografische methoden
NEN-EN-ISO 15680	2003	Water - Gaschromatografische bepaling van een aantal monocyclische aromatische koolwaterstoffen, naftalen en verscheidene gechloreerde verbindingen met 'purge-and-trap' en thermische desorptie.
<u>NEN-EN-ISO 17943</u>	<u>2016</u>	<u>Water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen in water - Methode met headspace en vaste-fase micro-extractie (HS-SPME) gevolgd door gas chromatografie en massaspectrometrie (GC-MS).</u>
<u>NEN-ISO 20595</u>	<u>2018</u>	<u>Water quality - Determination of selected highly volatile organic compounds in water - Method using gas chromatography and mass spectrometry by static headspace technique (HS-GC-MS).</u>

heeft verwijderd: NVN 6983

heeft verwijderd: 2006

heeft verwijderd: Bodem en water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen met GC-MS.

heeft verwijderd: 11423-1

heeft verwijderd: 1997

heeft verwijderd: Water - Bepaling van het gehalte aan benzeen en enige afgeleiden - Deel 1: Gaschromatografische methode met bovenruimte.

**Verplichte onderdelen** - confirmatie bij gebruik van FID/ECD

### PRESTATIE-EISEN

Component (µg/l)	CAS-nummer	SW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
monochloorbenzeen	108-90-7	7	0,2	180	<15%	<20 %	85-110%
1,2-dichloorbenzeen	95-50-1		0,2		<15%	<20 %	85-110%
1,3-dichloorbenzeen	541-73-1		0,2		<15%	<20 %	85-110%
1,4-dichloorbenzeen	106-46-7		0,2		<15%	<20 %	85-110%
dichloorbenzenen (som)		3		50			

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** monochloorbenzeen, een van de dichloorbenzenen



Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 www.sikb.nl

## Protocol 3140

Grondwater aanvullend III



## 1 Prestatieblad Bepaling van cyanide in grondwater

### WERKWIJZE

#### Referentiemethode

NEN-EN-ISO 14403-1	2012	Water – Bepaling van het totale gehalte aan cyanide en het gehalte aan vrij cyanide met gebruik van doorstroomanalyse – Deel 1: Methode met een doorstroominjectiesysteem analyse (FIA).
NEN-EN-ISO 14403-2	2012	Water – Bepaling van het totale gehalte aan cyanide en het gehalte aan vrij cyanide met gebruik van doorstroomanalyse (FIA en CFA) – Deel 2: Methode met doorstroomanalysesysteem (CFA).

**Verplichte onderdelen** - UV-B lamp en de ontsluitingsspiraal (borosilicaatglas)

### PRESTATIE-EISEN

Component (µg/l)	SW	$RG_{geslim}$ lim	IW	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$TV_{geslim}$
Cyanide (vrij)	5	3	1500	< 15 %	< 15 % <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>van <math>K_3Fe(CN)_6</math>: &lt; 5 %</li> <li>van thiocynaat: &lt; 10 µg/l uitgaande van een thiocynaatoplossing overeenkomend met 1000 µg/l aan CN</li> <li>van KCN: 80-110%</li> </ul>
Cyanide (totaal)		5		< 15 %	< 15 % <sup>2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>van <math>K_3Fe(CN)_6</math>: 80-110%</li> <li>van thiocynaat: &lt; 10 µg/l uitgaande van een thiocynaatoplossing overeenkomend met 1000 µg/l aan CN</li> </ul>
Cyanide (complex)	10		1500			

<sup>1)</sup> In combinatie met  $TV_{geslim}$  voor  $K_3Fe(CN)_6$  en voor thiocynaat.

<sup>2)</sup> In combinatie met  $TV_{geslim}$  voor thiocynaat.



## 2 Prestatieblad Bepaling van anionen in grondwater

### WERKWIJZE

Referentiemethode			
NEN-EN-ISO 10304-1	2009	Water - Bepaling van opgeloste anionen met vloeistofionchromatografie – Deel 1: Bepaling van bromide, chloride, fluoride, nitraat, nitriet, fosfaat en sulfaat.	
NEN-ISO 15923-1	2013	Waterkwaliteit - Bepaling van de ionen met een discreet analysesysteem en spectrometrische detectie – Deel 1: Ammonium, chloride, nitraat, nitriet, ortho-fosfaat, silicaat en sulfaat.	
NEN-EN-ISO 15682	2001	Water – Bepaling van het gehalte aan chloride met doorstroomanalyse (CFA en FIA) en fotometrische of potentiometrische detectie.	
NEN-EN-ISO 13395 (nitraat)	1997	Water - Bepaling van het stikstofgehalte in de vorm van nitriet en in de vorm van nitraat en de som van beide met doorstroomanalyse (CFA en FIA) en spectrometrische detectie.	
NEN-EN-ISO 15681-1 (ortho-fosfaat)	2005	Water - Bepaling van het gehalte aan orthofosfaat en het totale gehalte aan fosfor met behulp van doorstroomanalyse (FIA en CFA) - Deel 1: Methode met een doorstroominjectiesysteem (FIA).	
NEN-EN-ISO 15681-2 (ortho-fosfaat)	<del>2018</del>	Water - Bepaling van het gehalte aan orthofosfaat en het totale gehalte aan fosfor met behulp van doorstroomanalyse (FIA en CFA) - Deel 2: Methode met een continu doorstroomanalysesysteem (CFA).	heeft verwijderd: 2005
NEN-ISO 22743 incl. C1 (sulfaat)	2006 2007	Water - Bepaling van sulfaat met een doorstroomanalysesysteem (CFA).	

**Verplichte onderdelen**  
 Bij toepassing van fotometrische of potentiometrische methode:  
 - controle op interferentie

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/l)	SW	IW	RG <sub>geslim</sub>	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
Chloride	100	-	50	<7,5 %	<10 %	90 - 110 %
Nitraat	-	-	3	<10 %	<15 %	85 - 110 %
Ortho-fosfaat	-	-	1	<10 %	<15 %	85 - 110 %
Sulfaat	-	-	30	<10 %	<15 %	85 - 110 %



Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 www.sikb.nl

## Protocol 3150

Grondwater aanvullend IV



## 1 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grondwater (I)

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN 6953	<u>2017</u>	Water - Koepelnorm voor de bepaling van geselecteerde elementen in water.
	NEN 6961	2014	Milieu - Ontsluiting met salpeterzuur en zoutzuur (koningswater) voor de bepaling van geselecteerde elementen.
	NEN 6965 incl. C1	2005	Milieu - Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruat en - Atomaire absorptiespectrometrie (AAS) met vlamtechniek.
	NEN 6966 incl. C1	2005	Milieu - Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruat en - Atomaire emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).
	NEN-EN-ISO 11969	1997	Water - Bepaling van het arseengehalte - Methode met atomaire absorptiespectrometrie (hydridetechniek).
	NEN-EN-ISO 11885	2009	Water - Bepaling van geselecteerde elementen met atomaire-emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).
	NEN-EN-ISO 15586	2003	Water - Bepaling van sporenelementen met behulp van atomaire absorptiespectrometrie met grafietoventechniek.
	NEN-EN-ISO 17294-2	<u>2016</u>	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma - Deel 2: Bepaling van geselecteerde elementen <u>inclusief uraniumisotopen</u> .

**Verplichte onderdelen**

- controle spectrale interferenties bij ICP-AES
- controle massa-interferenties bij ICP-MS

### PRESTATIE-EISEN

Element (µg/l)	CAS-nr.	SW <sup>1)</sup>	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
antimoon	7440-36-0	0,09 <sup>2)</sup>	3	20	<10%	<15 %	80-110%
arseen	7440-38-2	10	5	60	<10%	<15 %	80-110%
chromium	7440-47-3	1	1	30	<10%	<15 %	80-110%
tin	7440-31-5	2,2 <sup>2)</sup>	2,5	50 <sup>3)</sup>	<10%	<15 %	80-110%
vanadium	7440-62-2	1,2 <sup>2)</sup>	2	70 <sup>3)</sup>	<10%	<15 %	80-110%

<sup>1)</sup> De streefwaarde is, indien niet anders aangegeven, de streefwaarde voor grondwater 'ondiep (<10 m-mv), zie Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2013.

<sup>2)</sup> Voor dit element is geen streefwaarde 'ondiep' gegeven. De gegeven waarde is de streefwaarde voor grondwater 'diep (>10 m-mv) en is een indicatieve waarde t.b.v. validatie-onderzoek.

<sup>3)</sup> In Bijlage IIA bij het Besluit activiteiten leefomgeving (interventiewaarde bodemkwaliteit) is voor deze parameter geen interventiewaarde gegeven. De vermelde waarde is een indicatieve waarde en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Elementen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** Alle.

heeft verwijderd: 2005  
 2007

heeft verwijderd: incl. A1

heeft verwijderd: 2004

heeft verwijderd: (ICP-MS)

heeft verwijderd: 62

heeft verwijderd: 7440-36-0 4 25 1,5 4

heeft verwijderd: 7440-38-2

heeft verwijderd: 7440-47-3 55  
 180 10 30

heeft verwijderd: tin 7440-31-  
 5 6,5 900 1,5 1,5

heeft verwijderd: 2009

heeft verwijderd: ), zie Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009, en is informatief t.b.v.

heeft verwijderd: Voor dit element

heeft verwijderd: gegeven

heeft verwijderd: het Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging, zie Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering,

heeft verwijderd: niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009,...



## 2 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grondwater (II)

### WERKWIJZE

Referentiemethode			
NEN 6953	<del>2017</del>	Water - Koepelnorm voor de bepaling van geselecteerde elementen in water.	
NEN 6961	2014	Milieu - Ontsluiting met salpeterzuur en zoutzuur (koningswater) voor de bepaling van geselecteerde elementen.	
NEN 6965 incl. C1	2005 2006	Milieu - Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruatens - Atomaire absorptiespectrometrie (AAS) met vlamtechniek.	
NEN 6966 incl. C1	2005 2006	Milieu - Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruatens - Atomaire emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).	
NEN-EN-ISO 11885	2009	Water - Bepaling van geselecteerde elementen met atomaire-emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).	
NEN-EN-ISO 15586	2003	Water - Bepaling van sporenelementen met behulp van atomaire absorptiespectrometrie met grafietoventechniek.	
NEN-EN-ISO 17294-2	<del>2016</del>	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma - Deel 2: Bepaling van geselecteerde elementen inclusief uraniumisotopen.	

heeft verwijderd: 2005  
2007

heeft verwijderd: incl. A1

**Verplichte onderdelen**

- controle spectrale interferenties bij ICP-AES
- controle massa-interferenties bij ICP-MS

heeft verwijderd: 2004

heeft verwijderd: (ICP-MS)

heeft verwijderd: 62

### PRESTATIE-EISEN

Element (µg/l)	CAS-nummer	SW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
Beryllium	7440-71-7	-	1	15 <sup>1)</sup>	<10 %	<15 %	80-110 %
Tellurium	13494-80-9	-	15	70 <sup>1)</sup>	<10 %	<15 %	80-110 %
Thallium	7440-28-0	-	5	7 <sup>1)</sup>	<10 %	<15 %	80-110 %
Zilver	7440-22-4	-	5	40 <sup>1)</sup>	<10 %	<15 %	80-110 %

<sup>1)</sup> Bijlage **IIA** bij het Besluit activiteiten leefomgeving (interventiewaarde bodemkwaliteit) is voor deze parameter geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is een indicatieve waarde en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** alle.

heeft verwijderd: In

heeft verwijderd: 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009,

heeft verwijderd: dit element als zodanig

heeft verwijderd: het Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging (zie de Circulaire Bodemsanering 2009)...

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 www.sikb.nl

## Protocol 3190

Grondwater Onderzoeksprotocol



## 1 Prestatieblad Onderzoeksprotocol voor grondwater

Het onderzoeksprotocol geldt voor alle parameters die niet in het Accreditatieprogramma AS SIKB 3000 zijn genoemd en voor die parameters waarvoor in het Accreditatieprogramma geen verrichting is gedefinieerd. De validatie en kwaliteitsborging van een verrichting dient volgens het Accreditatieprogramma AS SIKB 3000 te geschieden.

### Keuze van een verrichting

Een verrichting die onder het Onderzoeksprotocol wordt uitgevoerd dient aan de onderstaande criteria te voldoen.

#### PRESTATIE-EISEN

Component	$RG_{geslim}$	$VC_{Rw,geslim}$	$TV_{geslim}$	$d_{geslim}$	Meetbereik
Organische verbinding	Streefwaarde	<25%	50-110%	<30%	Tot interventiewaarde
Anorganische verbinding	Streefwaarde	<20%	70-110%	<20%	Tot interventiewaarde

#### Juistheid:

Indien juistheid wordt vastgesteld in plaats van terugvinding: zie de prestatie-eis in AS SIKB 3000, paragraaf 3.2.2.

### Keuze bepalingsmethode

De keuze van de bepalingsmethode heeft de volgende in afnemende zin weergegeven voorkeur:

- conform een NEN, NEN-EN, NEN-ISO of NEN-EN-ISO norm;
- conform een ISO norm;
- conform een NEN-norm, bedoeld voor een andere matrix dan grondwater, bijvoorbeeld oppervlaktewater, regenwater of afvalwater;
- conform een DIN, ASTM- of EPA-norm;
- conform een gevalideerde methode van een vooraanstaand instituut (bijvoorbeeld RWS [WVL](#), RIVM, [WFSR](#));
- volgens een gelijkwaardige methode (zie hoofdstuk 3, figuur 3.1 van AS SIKB 3000) aan een hierboven genoemde methode.
- conform een EPA-norm; indien deze de gewenste prestatiekenmerken bezit.
- een "eigen" meetmethode (literatuuronderzoek) die aan de gewenste prestatiekenmerken kan voldoen.

Indien er geen verrichting aan de gewenste prestatiekenmerken kan voldoen mag een verrichting met mindere prestatiekenmerken t.a.v. reproduceerbaarheid (max  $VC_{W,geslim}$ ) worden toegepast. Bij een reproduceerbaarheid >  $VC_{W,geslim}$  dient de verrichting in duplo te worden uitgevoerd.



heeft verwijderd: Waterdienst

heeft verwijderd: RIKILT

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer  
Burgemeester van Reenensingel 101 Postbus 420 2800 AK Gouda  
telefoon 085-4862450 www.sikb.nl

#### **Validatie van de niet-voorgeschreven verrichting**

De verrichting wordt gevalideerd volgens de in hoofdstuk 3 van AS SIKB 3000 gegeven procedures. In het validatie-onderzoek dient het meetbereik, de aantoonbaarheidsgrens, de terugvinding en de reproduceerbaarheid te worden vastgesteld.

Het adderen aan en verouderen van grondwatermonsters moet gebeuren zoals beschreven in NVN 6419.

#### **Kwaliteitsborging van de niet-voorgeschreven verrichting**

De verrichting wordt de kwaliteitsborging conform paragraaf 3.3 (AS SIKB 3000) uitgevoerd.

