

Accreditatieschema

# Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek

Protocollen 3010 t/m 3090 (grond)



Versie **2**

heeft verwijderd: 8, 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 protocollen voor de analyse van grondmonsters 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

#### **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) ontlelen.

#### **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>6</b>
<b>Protocol 3010</b> .....	<b>7</b>
Grond Standaardpakket .....	7
<b>1 Prestatieblad Bepaling van pH-CaCl<sub>2</sub> in grond</b> .....	8
<b>2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan droge stof in grond</b> .....	9
<b>3 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan organische stof in grond</b> .....	10
<b>4 Prestatieblad Bepaling van het lutumgehalte in grond</b> .....	11
<b>5 Prestatieblad Bepaling van elementen in grond</b> .....	12
<b>6 Prestatieblad Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in grond</b> .....	14
<b>7 Prestatieblad Bepaling van minerale olie in grond</b> .....	16
<b>8 Prestatieblad Bepaling van polychloorbifenylen (PCB) in grond</b> .....	17
<b>Protocol 3020</b> .....	<b>18</b>
Grond aanvullend I.....	18
<b>1 Prestatieblad Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grond</b> .....	19
<b>2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan tri- en tetrachloorbenzenen en penta- en hexachloorbenzenen in grond</b> .....	21
<b>3 Prestatieblad Bepaling van overige organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grond</b> .....	23
<b>Protocol 3030</b> .....	<b>24</b>
Grond aanvullend II.....	24
<b>1 Prestatieblad Bepaling van vluchtige aromaten, vluchtige chloorkoolwaterstoffen, MTBE en ETBE in grond</b> .....	25
<b>2 Prestatieblad Bepaling van monochloorbenzenen en dichloorbenzenen in grond</b> .....	27
<b>3 Prestatieblad Bepaling van overige aromatische oplosmiddelen in grond</b> .....	28
<b>Protocol 3040</b> .....	<b>30</b>
Grond aanvullend III .....	30
<b>1 Prestatieblad Bepaling van cyanide in grond</b> .....	31
<b>2 Prestatieblad Bepaling van chloride in grond</b> .....	32
<b>Protocol 3050</b> .....	<b>33</b>
Grond aanvullend IV.....	33
<b>1 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grond (I)</b> .....	34
<b>2 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grond (II)</b> .....	36
<b>Protocol 3070</b> .....	<b>38</b>
Grond aanvullend V .....	38
<b>1 Prestatieblad Bepaling van asbest in grond</b> .....	39
<b>Protocol 3075</b> .....	<b>41</b>
Grond aanvullend VI.....	41
<b>1 Prestatieblad Extractie van sporenelementen met verdund salpeterzuur</b> .....	42
<b>Protocol 3080</b> .....	<b>44</b>



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

Aanvullend VII .....	44
<b>1 Prestatieblad Bepaling van per- en polyfluoralkylstoffen (PFAS) in grond</b> .....	45
<b>2 Prestatieblad Bepaling van overige per- en polyfluoralkylstoffen (PFAS) in grond</b> .....	47
<b>Protocol 3090 .....</b>	<b>48</b>
Grond onderzoeksprotocol .....	48
<b>1 Prestatieblad Onderzoeksprotocol voor grond</b> .....	49



## Conservering en monstervoorbehandeling

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

### WERKWIJZE

#### Alle analyses protocollen 3010, 3020, 3030, 3040 en 3050

<b>Conservering</b>	NEN-ISO 18512	2007	Bodem – Richtlijn voor lange en korte termijnopslag van bodemmonsters.
	SIKB-protocol 3001	v5, 2014	Conserveringsmethoden en conserveringstermijnen voor milieumonsters.
<b>Voorbehandeling</b>	NEN-EN 16179	2012	Slib, behandeld bioafval en bodem – Richtlijn voor monstervoorbehandeling.

#### Bepaling van asbest, protocol 3070

<b>Conservering</b>	NEN 5898	2015	Bepaling van het gehalte aan asbest in grond, waterbodem, bouw- en sloopafval en granulaat.
	<u>incl. C1</u>	2016	
<b>Voorbehandeling</b>	NEN 5898	2015	Bepaling van het gehalte aan asbest in grond, waterbodem, bouw- en sloopafval en granulaat.
	<u>incl. C1</u>	2016	

heeft verplaatst (invoeging) [1]: incl. C1



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

## Protocol 3010

Grond Standaardpakket



## 1 Prestatieblad Bepaling van pH-CaCl<sub>2</sub> in grond

### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN-ISO 10390 2005 Bodem – Bepaling van de pH-waarde.  
NEN-EN 15933 2012 Slib, behandeld biologisch afval en bodem – Bepaling van de pH waarde.

**Verplichte onderdelen**

- drogen monster bij 40 °C
- verhouding monster : extractiemiddel
- geleidbaarheid van voor samenstelling van extractiemiddel toegepast water < 0,2 mS/m
- extractieduur en wachttijd
- pH-meting m.b.v. potentiometrie

### PRESTATIE-EISEN

pH-CaCl <sub>2</sub>	<i>RG</i> <sub>geslim</sub>	<i>SRw</i> <sub>geslim</sub>	<i>d</i> <sub>geslim</sub>
pH < 7,00	n.v.t.	< 0,15	< 0,4
7,00 < pH < 7,50		< 0,20	
7,50 < pH < 8,00		< 0,30	
pH > 8,00		< 0,40	





## 2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan droge stof in grond

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN-EN 15934	2012	Slib, behandeld biologisch afval, bodem en afval - Berekening van het droge stofgehalte door de bepaling van de droogrest of het watergehalte.
	NEN 6499	2014	Milieu – Koepelnorm voor de bepaling van het gehalte aan opgeloste en onopgeloste stoffen en droge stof en de gloeiresten daarvan.

**Verplichte onderdelen** - drogen bij 105 °C ± 5 °C

### PRESTATIE-EISEN

Droge stof	$RG_{geslim}$	$SRw_{geslim}$ of $VCr_{w,geslim}$	$d_{geslim}$	$TV_{geslim}$
20 – 50 % m/m	n.v.t.	$s_w < 2$ % m/m	< 2,5 % m/m	90 – 110 %
50 – 100 % m/m		$vc_w < 2,5$ % (relatief)	< 5 % (relatief)	

### Validatieonderzoek:

Veroudering van geaddeerde monsters is niet van toepassing.



### 3 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan organische stof in grond

#### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN 5754 2014 Bodem - Berekening van het gehalte aan organische stof volgens de gloeiverliesmethode.

**Verplichte onderdelen** - gloeien bij 550 °C ± 25 °C  
 - correctie lutumgebonden water en, als het vrij-ijzergehalte boven de 5 % is, voor het aan vrij ijzer gebonden water

Opmerking: Indien geen lutumbepaling wordt uitgevoerd dan moet bij de berekening van het organisch stof gehalte een correctie worden gedaan met behulp van de mediaanwaarde die bij een onderzoek van de gegevensbestanden van 5 milieulaboratoria is gevonden (lutumgehalte 5.4 %). Dit moet vermeld worden op de rapportage.

#### PRESTATIE-EISEN

Organische stof	$RG_{geslim}^{1)}$	$SR_{w,geslim}$ of $VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$TV_{geslim}$
0 – 5 % m/m	0,7 % m/m	$S_W < 1 \%$ m/m	$< 1 \%$ m/m	90 - 110 %
5 – 15 % m/m		$VC_W < 10 \%$ (relatief)	$< 10 \%$ (relatief)	
> 15 % m/m		$VC_W < 8 \%$ (relatief)	$< 8 \%$ (relatief)	

<sup>1)</sup> De  $RG_{geslim}$  moet worden vastgesteld m.b.v. monstermateriaal met een organisch-stofgehalte van maximaal 2 %.

#### Validatieonderzoek:

Veroudering van geaaddeerde monsters is niet van toepassing.



heeft verwijderd: -

#### 4 Prestatieblad Bepaling van het lutumgehalte in grond

Te bepalen fractie: < 2 µm (lutum)

##### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN 5753, ~~2018~~ Bodem – Bepaling van het lutumgehalte en de korrelgrootteverdeling in grond en waterbodem met behulp van zeef en pipet.

**Verplichte onderdelen**

- meting op basis van sedimentatie
- verwijderen organische stof met waterstofperoxide
- verwijderen carbonaten (indien aanwezig) met zuur
- verwijderen zouten en controle van deze stap door toetsing van de geleidbaarheid van de bovenstaande (heldere) vloeistof in overeenstemming met NEN 5753
- toevoegen natriumpyrofosfaat
- stel dichtheid bodemdeeltjes op 2650 kg/m<sup>3</sup>

heeft omhoog verplaatst [1]: incl. C1

heeft verwijderd: 2006¶  
2009

##### PRESTATIE-EISEN

Minerale fracties op basis van droge stof	$RG_{geslim}$	$VCWRw_{geslim}$	$d_{geslim}$
lutum (fractie < 2 µm)	2 % m/m	< 15 % (relatief)	lutum (< 10 % m/m): < 30 %
			lutum (> 10 % m/m): < 10 %

##### Validatieonderzoek:

Veroudering van geaddeerde monsters is niet van toepassing.



## 5 Prestatieblad Bepaling van elementen in grond

### WERKWIJZE

Referentiemethode			
NEN 6950	2005		Bodem – Koepelnorm voor de bepaling van geselecteerde elementen in bodem, waterbodem en (zuiverings)slib.
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 destruat – Atomaire absorptiespectrometrie (AAS) met vlamtechniek.
NEN 6966 incl. C1	2005 2006		Milieu – Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruat – 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-ISO 16772	2004		Bodem – Bepaling van het gehalte aan kwik in koningswater bodemextracten met behulp van atomaire-absorptiespectrometrie met koude damp of atomaire fluorescentiespectrometrie met koude damp.
NEN-EN 16170 <u>incl. Cor</u>	2016 <u>2017-04</u>		Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen met inductief gekoppeld plasma en optische emissiespectrometrie (ICP-OES).
NEN-EN 16171	2016		Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen met inductief gekoppeld plasma en massaspectrometrie (ICP-MS).
CEN/TS 16172	2013		Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen in koningswater- en salpeterzuurdestruat – Grafietoven atomaire absorptiespectrometrie (GFAAS).
NEN-EN 16174	2012		Slib, behandeld bioafval en bodem – Ontsluiting van fracties van in koningswater oplosbare elementen.
NEN-EN 16175-1	2016		Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van het gehalte aan kwik na ontsluiting met koningswater of salpeterzuur – Deel 1: Koude damp atomaire absorptiespectrometrie (CVAAS).
NEN-EN 16175-2	2016		Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van het gehalte aan kwik – Deel 2: koude damp fluorescentiespectrometrie (CVAFS).
CEN/TS 16188	2012		Slib, behandeld bioafval en bodem – Bepaling van de elementen na ontsluiting in koningswater en salpeterzuur – Atomaire-absorptiespectrometrie vlamtechniekmethode (FAAS).
NEN-EN-ISO 17294-2 <u>EN-ISO 54321</u>	<u>2016</u>		Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma – Deel 2: Bepaling van <u>geselecteerde</u> elementen <u>inclusief uraniumisotopen</u> . <u>Soil, treated biowaste, sludge and waste – Digestion of aqua regia soluble fractions of elements.</u>
ISO 22036	2008		Bodem – Bepaling van spoorelementen in bodemextracten met inductief gekoppeld plasma-atomaire emissiespectrometrie (ICP-AES).

**Verplichte onderdelen** - ontsluiting met koningswater. Het toegevoegde koningswater moet onverdund zijn. Er mag geen extra water worden toegevoegd.



heeft verwijderd: 2004

heeft verwijderd: (ICP-MS)

heeft verwijderd: 62

- relatie temperatuur en tijdsduur van de ontsluiting in overeenstemming met NEN 6961
- verhouding zuur en absolute hoeveelheid organische stof in overeenstemming met NEN 6961
- controle spectrale interferenties bij ICP-AES
- controle massa-interferenties bij ICP-MS

**PRESTATIE-EISEN**

Element (mg/kg.ds)	CAS-nr.	AW OS 2 % lutum 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 % lutum 25 %	VCR <sub>w,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
barium <sub>v</sub>	7440-39-3		20	920 <sup>3)</sup>	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %
cadmium <sub>v</sub>	7440-43-9	0,35	0,2	13	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %
kobalt <sub>v</sub>	7789-43-7	4,3	3	190	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %
koper <sub>v</sub>	7440-50-8	19,3	5	190	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %
kwik, niet vluchtig <sub>v</sub>	7439-97-6	0,10 <sup>1)</sup>	0,05	36 <sup>2)</sup>	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %
lood <sub>v</sub>	7439-92-1	32	10	530	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %
molybdeen <sub>v</sub>	7439-98-7	1,5	1,5	190	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %
nikkel <sub>v</sub>	7440-02-0	12	4	100	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %
zink <sub>v</sub>	7440-66-5	59	20	720	< 10 %	< 15 %	80,- 110 %

- <sup>1)</sup> De gegeven waarden gelden voor kwik, in wettelijk kader wordt geen onderscheid gemaakt tussen kwik totaal en kwik niet-vluchtig.
- <sup>2)</sup> In Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2013 is voor kwik als zodanig geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is de interventiewaarde voor anorganisch kwik en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.
- <sup>3)</sup> In Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2013 is voor barium geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is de voormalige interventiewaarde voor barium en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

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

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

heeft verwijderd: -

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

heeft verwijderd: -

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

heeft verwijderd: -

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

heeft verwijderd: -

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

heeft verwijderd: -

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

heeft verwijderd: -

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

heeft verwijderd: -

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

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: 2009

heeft verwijderd: 2009

## 6 Prestatieblad Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in grond

De bepaling van naftaleen kan optioneel worden uitgevoerd volgens protocol 3030 prestatieblad 1, mits de prestatiekenmerken voldoen aan de eisen zoals gesteld in dit prestatieblad.

### WERKWIJZE

Referentiemethode	NEN 6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	NEN 6971 incl. C1	2008 2010	Bodem – Acetonextractie voor de bepaling van organische componenten.
	NEN 6972 incl. A1	2008 2012	Bodem – Aceton/petroleumetherextractie voor de bepaling van organische componenten.
	NEN 6974 incl. C1	2008 2010	Bodem – Zuivering met aluminiumoxide voor de bepaling van organische componenten.
	NEN 6976 NEN 6977 incl. C1	2008 2008 2010	Bodem – Zuivering met behulp van vaste-fase-extractie voor de bepaling van organische componenten. Bodem – Kwantitatieve bepaling van het gehalte van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) hogedrukvloeistofchromatografie (HPLC).
	<del>NEN-EN 16181</del>	<del>2018</del>	<del>Slib, behandeld bioafval en bodem – Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) door gaschromatografie (GC) en hogedrukvloeistofchromatografie (HPLC).</del>
	NEN-ISO 18287	2006	Bodem – Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) – Gaschromatografische methode met massaspectrometrische detectie (GC-MS).

**Verplichte onderdelen**

- extractie d.m.v. schudden
- bij HPLC: confirmatie bij één andere golflengte of met één andere detector

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub> <sup>1)</sup>	IW OS 10 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	Tv <sub>geslim</sub>
naftaleen	91-20-3		0,05		< 20 %	< 25 %	65 - 110 %
fenantreen	85-01-8		0,05		< 20 %	< 25 %	65 - 110 %
antraceen	120-12-7		0,05		< 20 %	< 20 %	75 - 110 %
fluoranteen	206-44-0		0,05		< 20 %	< 20 %	85 - 110 %
benzo(a)antraceen	56-55-3		0,05		< 20 %	< 20 %	85 - 110 %
chryseen	218-01-9		0,05		< 20 %	< 20 %	85 - 110 %
benzo(k)fluoranteen	207-08-9		0,05		< 20 %	< 20 %	85 - 110 %
benzo(a)pyreen	50-32-8		0,05		< 20 %	< 20 %	85 - 110 %
benzo(ghi)peryleen	191-24-2		0,05		< 20 %	< 20 %	85 - 110 %
indeno(1,2,3-cd)pyreen	193-39-5		0,05		< 20 %	< 20 %	85 - 110 %
PAK (som 10)		1,5		40			



heeft verwijderd: CEN/TS  
 heeft verwijderd: 2013  
 heeft verwijderd: hogedrukvloeistofchromatografie

heeft verwijderd: -  
 heeft verwijderd: -  
 heeft verwijderd: -  
 heeft verwijderd: -  
 heeft verwijderd: -  
 heeft verwijderd: -  
 heeft verwijderd: -  
 heeft verwijderd: -  
 heeft verwijderd: -

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

<sup>1)</sup> Voor PAK vindt bij bodems met organische-stofgehalten tot 10 % geen bodemtypecorrectie plaats.

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** naftaleen (mits volgens dit prestatieblad worden geanalyseerd), fenantreen, benzo(k)fluoranteen en indeno(1,2,3,cd)pyreen.



## 7 Prestatieblad Bepaling van minerale olie in grond

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN 6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	NEN-EN-ISO 16703	2011	Bodem – Bepaling van het gehalte aan minerale olie van C <sub>10</sub> tot C <sub>40</sub> door gaschromatografie.

- Verplichte onderdelen**
- extractie d.m.v. schudden
  - clean-up met florisil
  - verhouding florisil : volume extract in overeenstemming met NEN-EN-ISO 16703
  - opbrengst van stearylsteeraat in overeenstemming met NEN-EN-ISO 16703
  - kalibratie met behulp van RIVM-NMI-standaard
  - toetsing indampverliezen en discriminatie van de gaschromatograaf in overeenstemming met NEN-EN-ISO 16703
  - correctie gaschromatogram in overeenstemming met NEN-EN-ISO 16703
  - meting met behulp van FID

**Opmerking:** voor veenhoudende en plantaardige olie bevattende monsters is het, teneinde een mogelijke bijdrage van plantaardige olie en/of humusachtige verbindingen aan het gehalte aan minerale olie weg te nemen, toegestaan de opzuiveringsstap met florisil te herhalen. Daarbij dient in het analyserapport te worden vermeld dat voor de bepaling van minerale olie de werkwijze van de referentiemethode is gevolgd, maar dat de opzuiveringsstap met florisil is herhaald en dat dientengevolge het gerapporteerde gehalte aan minerale olie als indicatief moet worden beschouwd.

**Toelichting:** door de opzuiveringsstap worden (plantaardige) vetzuren en humusachtige verbindingen verwijderd, maar niet uitgesloten is dat dit ook deels geldt voor minerale-olieverbindingen.

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
minerale olie		38	35	5000	< 15 %	< 20 %	70 - 110 %

### Validatieonderzoek:

Veroudering van geaaddeerde monsters moet worden toegepast.



heeft verwijderd: Minerale

heeft verwijderd: -



## 8 Prestatieblad Bepaling van polychloorbifenylen (PCB) in grond

### WERKWIJZE

Referentiemethode	NEN	Jaar	omschrijving
NEN 6970	2016	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
NEN 6972 incl. A1	2008 2012	2008	Bodem – Aceton/petroleumetherextractie voor de bepaling van organische componenten.
NEN 6974 incl. C1	2008 2010	2008	Bodem – Zuivering met aluminiumoxide voor de bepaling van organische componenten.
NEN 6980 incl. C1 incl. C2	2008 2010 2011	2008	Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van Organochloor Bestrijdingsmiddelen (OCB), polychloorbifenylen (PCB) en matig-vluchtige chloorbenzenen met gaschromatografie.
NEN-EN 16167 incl. C1	2018 2019	2018	Slib, behandeld bioafval en bodem – Bepaling van polychloorbifenylen (PCB'S) door gaschromatografie met massaselectieve detectie (GC-MS) en gaschromatografie met electronenvangstdetectie (GC-ECD).
ISO 10382	2002	2002	Bodem - Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen en polychloorbifenylen - Gaschromatografisch bepaling met elektronen-invangdetectie.

heeft verwijderd: 2012

**Verplichte onderdelen** - extractie d.m.v. schudden  
 - confirmatie bij gebruik van ECD

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
PCB 28 (2,4,4'-trichloorbifenylyl)	7012-37-5		0,001		< 25 %	< 20 %	70,- 110 %
PCB 52 (2,5,2',5'-tetrachloorbifenylyl)	35693-99-3		0,001		< 25 %	< 20 %	70,- 110 %
PCB 101 (2,4,5,2',5'-pentachloorbifenylyl)	37680-37-2		0,001		< 25 %	< 20 %	70,- 110 %
PCB 118 (2,4,5,3',4'-pentachloorbifenylyl)	31508-00-6		0,001		< 25 %	< 20 %	70,- 110 %
PCB 138 (2,3,4,2',4',5'-hexachloorbifenylyl) <sup>1)</sup>	35065-28-2		0,001		< 25 %	< 20 %	70,- 110 %
PCB 153 (2,4,5,2',4',5'-hexachloorbifenylyl)	35065-27-1		0,001		< 25 %	< 20 %	70,- 110 %
PCB 180 (2,3,4,5,2',4',5'-heptachloorbifenylyl)	35065-29-3		0,001		< 25 %	< 20 %	70,- 110 %
PCB (som van 7)		0,004		1			

<sup>1)</sup> PCB 138 valt bij de gaschromatografische analyse mogelijk samen met PCB 163. Dit wordt geaccepteerd, mits hiervan melding wordt gemaakt in het analyserapport.

### Validatieonderzoek:

Veroudering van geadderde monsters moet worden toegepast.

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** PCB 52, PCB 153. Indien de analyse van PCB's wordt uitgevoerd in combinatie met organochloorbestrijdingsmiddelen (zie protocol 3020) dan volstaat PCB 52.



heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

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

## Protocol 3020

Grond aanvullend I



## 1 Prestatieblad Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grond

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN 6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	NEN 6972	2008	Bodem – Aceton/petroleumetherextractie voor de bepaling van organische componenten.
	incl. A1	2012	
	NEN 6974	2008	Bodem – Zuivering met aluminiumoxide voor de bepaling van organische componenten.
	incl. C1	2010	
	NEN 6980	2008	Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van Organochloor Bestrijdingsmiddelen (OCB), polychloorbifenylen (PCB) en matig-vluchtige chloorbenzenen met gaschromatografie.
	incl. C1	2010	
incl. C2	2011		
ISO 10382	2002	Bodem - Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen en polychloorbifenylen - Gaschromatografische bepaling met elektronen-invangdetectie.	

**Verplichte onderdelen** - extractie d.m.v. schudden  
 - confirmatie bij gebruik van ECD

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 %	VCRw,geslim	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
hexachloorbenzeen <sup>2)</sup>	188-74-1	0,0017	0,001	2,0	< 20 %	< 25 %	60, - 110 %
α-HCH	319-84-6	0,0002	0,001	17	< 25 %	< 25 %	60, - 110 %
β-HCH	319-85-7	0,0004	0,001	1,6	< 25 %	< 25 %	60, - 110 %
γ-HCH	58-89-9	0,0006	0,001	1,2	< 25 %	< 25 %	60, - 110 %
aldrin	390-00-2		0,001	0,32	< 25 %	< 25 %	60, - 110 %
dieldrin	60-57-1		0,001		< 25 %	< 20 %	70, - 110 %
endrin	72-20-8		0,001		< 25 %	< 20 %	70, - 110 %
drins (som) <sup>4)</sup>		0,003		4			



heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -



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

De bepaling van trichloorbenzenen volgens dit prestatieblad is optioneel. Deze bepaling kan ook worden uitgevoerd volgens protocol 3030 prestatieblad 2, indien de prestatiekenmerken voldoen aan de eisen zoals gesteld in dit prestatieblad.

### WERKWIJZE

Referentiemethode	NEN 6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	NEN 6972	2008	Bodem – Aceton/petroleumetherextractie voor de bepaling van organische componenten.
	incl. A1	2012	
	NEN 6974	2008	Bodem – Zuivering met aluminiumoxide voor de bepaling van organische componenten.
	incl. C1	2010	
	NEN 6980	2008	Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van Organochloor Bestrijdingsmiddelen (OCB), polychloorbifenylen (PCB) en matig-vluchtige chloorbenzenen met gaschromatografie.
	incl. C1	2010	
	incl. C2	2011	
	ISO 10382	2002	Bodem - Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen en polychloorbifenylen - Gaschromatografische bepaling met elektronen-invandetectie.

**Verplichte onderdelen**

- extractie d.m.v. schudden
- confirmatie bij gebruik van ECD

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub> OS 2 %	IW OS 10 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
1,2,3-trichloorbenzeen	87-61-6		0,001		< 20 %	< 25 %	60 - 110 %
1,2,4-trichloorbenzeen	120-82-1		0,001		< 20 %	< 25 %	60 - 110 %
1,3,5-trichloorbenzeen	108-70-3		0,001		< 20 %	< 25 %	60 - 110 %
trichloorbenzenen (som)		0,003		11			
1,2,3,4-tetrachloorbenzeen	634-66-2		0,001		< 20 %	< 25 %	60 - 110 %
1,2,3,5-tetrachloorbenzeen	634-90-2		som		< 20 %	< 25 %	60 - 110 %
1,2,4,5-tetrachloorbenzeen	95-94-3		0,002 <sup>1)</sup>		< 20 %	< 25 %	60 - 110 %
tetrachloorbenzenen (som)		0,0018		2,2			
pentachloorbenzeen	608-93-5	0,0005	0,001	6,7	< 20 %	< 25 %	60 - 110 %
hexachloorbenzeen <sup>2)</sup>	188-74-1	0,0017	0,001	2,0	< 20 %	< 25 %	60 - 110 %

<sup>1)</sup> Deze twee verbindingen vallen bij de gaschromatografische analyse mogelijk samen. In dat geval wordt het totaal van beide verbindingen gerapporteerd.

<sup>2)</sup> Hexachloorbenzeen behoort ook tot de organochloorbestrijdingsmiddelen (som).



heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

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

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

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



### 3 Prestatieblad Bepaling van overige organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grond

#### WERKWIJZE

Referentiemethode	NEN 6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	NEN 6972 incl. A1	2008 2012	Bodem – Aceton/petroleumetherextractie voor de bepaling van organische componenten.
	NEN 6974 incl. C1	2008 2010	Bodem – Zuivering met aluminiumoxide voor de bepaling van organische componenten.
	NEN 6980 incl. C1	2008 2010	Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van Organochloor Bestrijdingsmiddelen (OCB), polychloorbifenylen (PCB) en matig-vluchtige chloorbenzenen met gaschromatografie.
	incl. C2	2011	
	ISO 10382	2002	Bodem - Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen en polychloorbifenylen - Gaschromatografische bepaling met elektronen-invangdetectie.

**Verplichte onderdelen** - extractie d.m.v. schudden  
 - confirmatie bij gebruik van ECD

#### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub> OS 2 %	IW OS 10 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
δ-HCH <sup>1)</sup>	319-86-8		0,001		< 25 %	< 25 %	60 - 110 %
endosulfansulfaat <sup>1)</sup>	1031-07-8		0,002		< 25 %	< 25 %	60 - 110 %

<sup>1)</sup> Deze verbinding is niet in de scope van de referentiemethoden 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.

#### Validatieonderzoek:

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

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



heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

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

## Protocol 3030

Grond aanvullend II





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

### WERKWIJZE

Referentiemethode	NEN 6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	NEN 6971 incl. C1	2008 2010	Bodem – Acetonextractie voor de bepaling van organische componenten.
	NEN-EN-ISO 22155	2016	Bodem - Gaschromatografische bepaling van vluchtige aromatische en gehalogeneerde koolwaterstoffen en geselecteerde ethers - Statische 'headspace' methode.
	NEN-EN-ISO 15009	2016	Bodem - Gaschromatografische bepaling van het gehalte aan vluchtige aromatische koolwaterstoffen, naftaleen en vluchtige halogeneerde koolwaterstoffen; "Purge-and-trap"-methode met thermische desorptie.

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

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
<b>Vluchtige aromatische koolwaterstoffen</b>							
benzeen	71-43-2	0,04	0,05	1,1	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
tolueen	108-88-3	0,04	0,05	32	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
ethylbenzeen	100-41-4	0,04	0,05	110	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
o-xyleen	95-47-6		0,05		< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
m-xyleen	108-38-3				< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
p-xyleen	106-42-5		som 0,1 <sup>1)</sup>		< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
xylenen (som)		0,09		17			
styreen	100-42-5	0,05	0,05	86	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
Aromatische oplosmiddelen (som) <sup>2)</sup>		0,5					
<b>Vluchtige chloorkoolwaterstoffen</b>							
monochlooretheen	75-01-4	0,02	0,05	0,1	< 25 %	< 30 %	60 - 120 %
dichloormethaan (DCM)	75-09-2	0,02	0,05	3,9	< 15 %	< 25 %	70 - 120 %
trichloormethaan	67-66-3	0,05	0,05	5,6	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
tetrachloormethaan	56-23-5	0,06	0,05	0,7	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
trichlooretheen	79-01-6	0,05	0,05	2,5	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
tetrachlooretheen	127-18-4	0,03	0,05	8,8	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %



- heeft verwijderd: ¶
- heeft verwijderd: Benzeen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Tolueen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Ethylbenzeen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Xyleen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Xyleen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Xyleen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Xylenen
- heeft verwijderd: Styreen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Monochlooretheen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichloormethaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Trichloormethaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Tetrachloormethaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Trichlooretheen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Tetrachlooretheen
- heeft verwijderd: -

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
1,1-dichloorethaan	75-34-3	0,04	0,1	15	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
1,2-dichloorethaan	107-06-2	0,04	0,1	6,4	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
1,1-dichlooretheen	75-35-4	0,06	0,1	0,3	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
cis 1,2-dichlooretheen	156-59-2		0,1		< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
trans 1,2-dichlooretheen	156-60-5		0,1		< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
1,2-dichloorethenen (som)		0,06		1			
1,1,1-trichloorethaan	79-01-6	0,05	0,05	15	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
1,1,2-trichloorethaan	79-00-5	0,06	0,05	10	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
1,1-dichloorpropanaan	78-99-9		0,05		< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
1,2-dichloorpropanaan	78-87-5		0,05		< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
1,3-dichloorpropanaan	142-28-9		0,05		< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
dichloorpropanen (som)		0,16		2			
tribroommethaan	75-25-2	-	0,1	75	< 15 %	< 20 %	85 - 115 %
<b>Overige vluchtige verbindingen</b>							
methyl(tert)butylether (MTBE) <sup>3)</sup>	1634-04-4	0,04	0,1	100 <sup>4)</sup>	< 20 %	< 20 %	70 - 110 %
ethyl(tert)butylether (ETBE) <sup>3)</sup>	637-92-3	-	0,3	-	< 20 %	< 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 'Som aromatische oplosmiddelen' heeft naast de verbindingen in deze tabel ook betrekking op trimethylbenzeen, ethyltolueen, isopropylbenzeen en propylbenzeen (Regeling Bodemkwaliteit). Zie voor deze verbindingen prestatieblad 3 van dit protocol.  
<sup>3)</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>4)</sup> In Bijlage JIA bij het Besluit activiteiten leefomgeving (interventiewaarde bodemkwaliteit) is voor deze parameter geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is een indicatieve waarde, gebaseerd op grond met 10% organische stof en 25% lutum, en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters is niet van toepassing.

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

- heeft verwijderd: Dichloorethaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichloorethaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichlooretheen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichlooretheen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichlooretheen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichloorethenen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Trichloorethaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Trichloorethaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichloorpropanaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichloorpropanaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichloorpropanaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Dichloorpropanen
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Tribroommethaan
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Methyl
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: Ethyl
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: zie Bijlage N van de
- heeft verwijderd: 1 (Streefwaarden grondwater, ...)
- heeft verwijderd: het Indicatief niveau voor ernstig (...)
- heeft verwijderd: (zie de Circulaire Bodemsanering ...)



## 2 Prestatieblad Bepaling van monochloorbenzeen en dichloorbenzenen in grond

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN 6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	NEN 6971 incl. C1	2008 2010	Bodem – Acetonextractie voor de bepaling van organische componenten.
	NEN-EN-ISO 22155	2016	Bodem - Gaschromatografische bepaling van vluchtige aromatische en gehalogeneerde koolwaterstoffen en geselecteerde ethers - Statische 'headspace' methode.
	NEN-EN-ISO 15009	2016	Bodem; Gaschromatografische bepaling van het gehalte aan vluchtige aromatische koolwaterstoffen, naftaleen en vluchtige halogeneerde koolwaterstoffen; "Purge-and-trap"-methode met thermische desorptie.

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

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 %	VC <sub>Rw, geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
monochloorbenzeen	108-90-7	0,04	0,04	15	< 15 %	< 20 %	85 - 110 %
1,2-dichloorbenzeen	95-50-1		0,10		< 15 %	< 20 %	85 - 110 %
1,3-dichloorbenzeen	541-73-1		0,10		< 15 %	< 20 %	85 - 110 %
1,4-dichloorbenzeen	106-46-7		0,10		< 15 %	< 20 %	85 - 110 %
dichloorbenzenen (som)		0,4		19			

### Validatieonderzoek:

Veroudering van geadderde monsters is niet van toepassing.

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

heeft verwijderd: NVN 6983

heeft verwijderd: 2008

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



heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

### 3 Prestatieblad Bepaling van overige aromatische oplosmiddelen in grond

#### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN 6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	NEN 6971 incl. C1	2008 2010	Bodem – Acetonextractie voor de bepaling van organische componenten.
	NEN-EN-ISO 22155	2016	Bodem - Gaschromatografische bepaling van vluchtige aromatische en gehalogeneerde koolwaterstoffen en geselecteerde ethers - Statische 'headspace' methode.
	NEN-EN-ISO 15009	2016	Bodem - Gaschromatografische bepaling van het gehalte aan vluchtige aromatische koolwaterstoffen, naftaleen en vluchtige halogeneerde koolwaterstoffen; "Purge-and-trap"-methode met thermische desorptie.

heeft verwijderd: ¶

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

#### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
1,2,3-trimethylbenzeen <sup>1)</sup>	526-73-8		0,10		< 20 %	< 20 %	70 - 110 %
1,2,4-trimethylbenzeen <sup>1)</sup>	95-63-6		0,10		< 20 %	< 20 %	70 - 110 %
1,3,5-trimethylbenzeen <sup>1)</sup>	108-67-8		0,10		< 20 %	< 20 %	70 - 110 %
2-ethyltolueen <sup>1)</sup>	611-14-3		0,10		< 20 %	< 20 %	70 - 110 %
3-ethyltolueen <sup>1)</sup>	620-14-4		som 0,20 <sup>2)</sup>		< 20 %	< 20 %	70 - 110 %
4-ethyltolueen <sup>1)</sup>	622-96-8			< 20 %	< 20 %	70 - 110 %	
isopropylbenzeen <sup>1)</sup>	98-82-8		0,10		< 20 %	< 20 %	70 - 110 %
propylbenzeen <sup>1)</sup>	103-65-1		0,10		< 20 %	< 20 %	70 - 110 %
Aromatische oplosmiddelen (som) <sup>3)</sup>		0,5		200 <sup>4)</sup>			

<sup>1)</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>2)</sup> Deze twee verbindingen vallen bij de gaschromatografische analyse samen. Het totaalgehalte van beide verbindingen wordt gerapporteerd.

<sup>3)</sup> De 'Som aromatische oplosmiddelen' heeft naast de verbindingen in deze tabel ook betrekking op benzeen, tolueen, xylene, ethylbenzeen en styreen (Regeling Bodemkwaliteit). Zie voor deze verbindingen prestatieblad 1 van dit protocol.

<sup>4)</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, gebaseerd op grond met 10% organische stof en 25% lutum en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.



heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: zie Bijlage N van de

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

heeft verwijderd: het Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging...

heeft verwijderd: (zie zie de Circulaire Bodemsanering 2009) ...

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

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters is niet van toepassing.

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** een van de trimethylbenzenen, een van de ethyltoluenen.



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

## Protocol 3040

Grond aanvullend III



## 1 Prestatieblad Bepaling van cyanide in grond

### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN-EN-ISO 2013 Bodem - Bepaling van het totale gehalte aan cyanide en het gehalte aan eenvoudig vrij te maken cyanide - Continue doorstroomanalyse.

**Verplichte onderdelen**

- extractie conform NEN-EN-ISO 17380
- extractieduur
- UV-B lamp en de ontsluitingsspiraal (borosilicaatglas)

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	AW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
<del>cyanide (vrij)</del>	3,0	2	20	< 15 %	< 15 % <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• van K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>: &lt; 5 %</li> <li>• van thiocynaat: &lt; 2 µg/l uitgaande van een thiocynaatoplossing overeenkomend met 1000 µg/l aan CN</li> <li>• van KCN: 80-110 % in matrix met &lt; 2 % organische stof &gt; 30 % in matrix met &gt; 10 % organische stof</li> </ul>
<del>cyanide (totaal)</del>		3		< 15 %	< 15 % <sup>2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• van K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>: 80-110 %</li> <li>• van thiocynaat: &lt; 10 µg/l uitgaande van een thiocynaatoplossing overeenkomend met 1000 µg/l aan CN</li> </ul>
<del>cyanide (complex)</del>	5,5		50			

<sup>1)</sup> In combinatie met TV<sub>geslim</sub> voor K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> en voor thiocynaat.

<sup>2)</sup> In combinatie met TV<sub>geslim</sub> voor thiocynaat.

### Validatieonderzoek:

Cyanide (totaal): veroudering van geadderde monsters moet worden toegepast.

Cyanide (vrij): veroudering van geadderde monsters is niet van toepassing.



heeft verwijderd: Cyanide

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: Cyanide

heeft verwijderd: Cyanide

## 2 Prestatieblad Bepaling van chloride in grond

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	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-EN-ISO 15682	2001	Water – Bepaling van het gehalte aan chloride met doorstroomanalyse (CFA en FIA) en fotometrische of potentiometrische detectie.
	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.

**Verplichte onderdelen** - extractie met water, werkwijze: ca. 10 gram monster wordt gesuspenseerd in 100 ml demiwater. De suspensie wordt gedurende 1 uur geschud en vervolgens gefiltreerd over een vouwfilter. Het filtraat wordt geanalyseerd.

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

### PRESTATIE-EISEN

Component (mg/kg.ds)	AW	RG <sub>geslim</sub>	IW	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
chloride	200 <sup>1)</sup>	150	▼	< 7,5 %	< 10 %	90 ▼ 110 %

<sup>1)</sup> Deze waarde behorende bij de kwaliteitsklasse landbouw/natuur, bedoeld in artikel 29 van het Besluit bodemkwaliteit, geldt alleen voor de toepassing van zeezand.

### Validatieonderzoek:

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.



heeft verwijderd: Chloride

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: <sup>1)</sup> Deze

heeft verwijderd: achtergrondwaarde



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

## Protocol 3050

Grond aanvullend IV



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

### WERKWIJZE

#### Referentiemethode

NEN 6950	2005	Bodem – Koepelnorm voor de bepaling van geselecteerde elementen in bodem, waterbodem en (zuiverings)slib.
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 destruat – Atomaire absorptiespectrometrie (AAS) met vlamtechniek.
NEN 6966 incl. C1	2005 2006	Milieu – Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruat – Atomaire emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).
NEN-EN-ISO 11969	1997	Water - Bepaling van het arseen gehalte – Methode met atomaire absorptiespectrometrie (hydridetechniek).
NEN-EN-ISO 15586	2003	Water - Bepaling van sporenelementen met behulp van atomaire absorptiespectrometrie met grafietoventechniek.
NEN-EN 16170 <a href="#">incl. Cor</a>	2016 <a href="#">2017-04</a>	Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen met inductief gekoppeld plasma en optische emissiespectrometrie (ICP-OES).
NEN-EN 16171	2016	Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen met inductief gekoppeld plasma en massaspectrometrie (ICP-MS).
CEN/TS 16172	2013	Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen in koningswater- en salpeterzuurdestruat – Grafietoven atomaire absorptiespectrometrie (GFAAS).
NEN-EN 16174	2012	Slib, behandeld bioafval en bodem – Ontsluiting van fracties van in koningswater oplosbare elementen.
CEN/TS 16188	2012	Slib, behandeld bioafval en bodem – Bepaling van de elementen na ontsluiting in koningswater en salpeterzuur – Atomaire-absorptiespectrometrie vlamtechniekmethode (FAAS).
NEN-EN-ISO 17294-2 <a href="#">EN-ISO 54321</a>	<a href="#">2016</a>	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma - Deel 2: Bepaling van <u>geselecteerde</u> elementen <u>inclusief uraniumisotopen</u> .
ISO 22036	2008	<u>Soil, treated biowaste, sludge and waste – Digestion of aqua regia soluble fractions of elements.</u> Bodem – Bepaling van spoorelementen in bodemextracten met inductief gekoppeld plasma-atomaire emissiespectrometrie (ICP-AES).

#### Verplichte onderdelen

- ontsluiting met koningswater. Het toegevoegde koningswater moet onverdund zijn. Er mag geen extra water worden toegevoegd.
- relatie temperatuur en tijdsduur van de ontsluiting in overeenstemming met NEN 6961
- verhouding zuur en absolute hoeveelheid organische stof in overeenstemming met NEN 6961
- 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 (mg/kg.ds)	CAS-nr.	AW OS 2 % lutum 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 % lutum 25 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
antimoon	7440-36-0	4	1,5	22	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %
arseen	7440-38-2	11,4	4	76	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %
chromium	7440-47-3	30	10	180 <sup>1)</sup>	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %
tin	7440-31-5	1,8	1,5	900 <sup>1)</sup>	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %
vanadium	7440-62-2	27	10	250 <sup>1)</sup>	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %

<sup>1)</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**, gebaseerd op grond met 10 % organische stof en 25 % lutum en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

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

- heeft verwijderd: 7440-36-0 4 25 1,5 4
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: 7440-38-2
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: 7440-47-3 55  
180 10 30
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: tin 7440-31-5  
5 6,5 900 1,5 1,5
- heeft verwijderd: 900<sup>2)</sup>
- heeft verwijderd: -
- heeft verwijderd: 250<sup>2)</sup>
- heeft verwijderd: -
- 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: de interventiewaarde voor chroom III...
- heeft verwijderd: (zie de Circulaire Bodemsanering 2009) ...
- heeft verwijderd: validatie-onderzoek.<sup>1)</sup>



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

### WERKWIJZE

Referentiemethode			
NEN 6950	2005	Bodem – Koepelnorm voor de bepaling van geselecteerde elementen in bodem, waterbodem en (zuiverings)slib.	
NEN 6961	2014	Milieu – Ontsluiting met salpeterzuur en zoutzuur (koningswater) voor de bepaling van geselecteerde elementen in water, waterbodem, slib, slibhoudend water, luchtstof, grond en bouwstoffen.	
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 15586	2003	Water - Bepaling van sporenelementen met behulp van atomaire absorptiespectrometrie met grafietoventechniek.	
NEN-EN 16170 <a href="#">incl. Cor</a>	2016 <a href="#">2017-04</a>	Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen met inductief gekoppeld plasma en optische emissiespectrometrie (ICP-OES).	
NEN-EN 16171	2016	Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen met inductief gekoppeld plasma en massaspectrometrie (ICP-MS).	
CEN/TS 16172	2013	Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen in koningswater- en salpeterzuurdestruatens – Grafietoven atomaire absorptiespectrometrie (GFAAS).	
NEN-EN 16174	2012	Slib, behandeld bioafval en bodem – Ontsluiting van fracties van in koningswater oplosbare elementen.	
NEN-EN 16188	2012	Slib, behandeld bioafval en bodem – Bepaling van de elementen na ontsluiting in koningswater en salpeterzuur – Atomaire-absorptiespectrometrie vlamtechniekmethode (FAAS).	
NEN-EN-ISO 17294-2 <a href="#">EN-ISO 54321</a>	<a href="#">2016</a>	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma - Deel 2: Bepaling van geselecteerde elementen <a href="#">inclusief uraniumisotopen</a> , <a href="#">Soil, treated biowaste, sludge and waste – Digestion of aqua regia soluble fractions of elements</a> .	
ISO 22036	2008	Bodem – Bepaling van spoorelementen in bodemextracten met inductief gekoppeld plasma-atomaire emissiespectrometrie (ICP-AES).	

- Verplichte onderdelen**
- ontsluiting met koningswater. Het toegevoegde koningswater moet onverdund zijn. Er mag geen extra water worden toegevoegd.
  - relatie temperatuur en tijdsduur van de ontsluiting in overeenstemming met NEN 6961
  - verhouding zuur en absolute hoeveelheid organische stof in overeenstemming met NEN 6961
  - 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 (mg/kg.ds)	CAS- nummer	AW OS 2 % lutum 2 %	RG <sub>geslim</sub>	IW OS 10 % lutum 25 %	VC <sub>Rw,geslim</sub>	d <sub>geslim</sub>	TV <sub>geslim</sub>
<del>beryllium</del>	7440-71-7	-	1	30 <sup>1)</sup>	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %
<del>tellurium</del>	13494-80-9	-	2	600 <sup>1)</sup>	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %
<del>thallium</del>	7440-28-0	-	1	15 <sup>1)</sup>	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %
<del>zilver</del>	7440-22-4	-	1	15 <sup>1)</sup>	< 10 %	< 15 %	80 - 110 %

<sup>1)</sup> In Bijlage JIA bij het Besluit activiteiten leefomgeving (interventiewaarde bodemkwaliteit) is voor deze parameter geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is een indicatieve waarde, gebaseerd op grond met 10 % organische stof en 25 % lutum en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

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

heeft verwijderd: Beryllium

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: Tellurium

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: Thallium

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: Zilver

heeft verwijderd: -

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...

heeft verwijderd: (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 3070

Grond aanvullend V



## 1 Prestatieblad Bepaling van asbest in grond

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN 5898	2015	Bepaling van het gehalte aan asbest in grond, waterbodem, bouw- en sloopafval en granulaat.
	<a href="#">incl. C1</a>	<a href="#">2016</a>	
	NEN 5896	2003	

\*) Alleen voor identificatie van asbestdelen.

- Verplichte onderdelen**
- nat zeven klei, kleiachtige en veenmonsters
  - minimaal te onderzoeken deelfracties (% m/m) van zeeffracties
  - verassen van de zeeffractie <500 µm, indien deze wordt geanalyseerd
  - constante temperatuur in het microscopielaboratorium, die ligt tussen 19 °C en 25 °C

### PRESTATIE-EISEN

Asbesttype (mg/kg.ds)	CAS-nummer	AW OS 2 % lutum 2 %	BG <sub>geslim</sub> OS 2 %	IW OS 10 % lutum 25 %	RSD <sub>geslim</sub> *)	Tv <sub>geslim</sub>
<a href="#">chrysotiel</a>	12001-29-5	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>	< 7,5 %	70 - 110 % <sup>4)</sup>
<a href="#">crocidoliet</a>	12001-28-4	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>	< 7,5 %	70 - 110 % <sup>4)</sup>
<a href="#">amosiet</a>	12172-73-5	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>	< 7,5 %	70 - 110 % <sup>4)</sup>
<a href="#">vezelvormig anthophylliet</a>	77536-67-5	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>		
<a href="#">vezelvormig actinoliet</a>	77536-66-4	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>		
<a href="#">vezelvormig tremoliet</a>	77536-68-6	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>		

\*) RSD: de (pseudo) herhaalbaarheid, conform NEN 5898, Bijlage B, § 1.3, vastgesteld d.m.v. herhaalde analyse, door verschillende analisten, van de zeeffracties van een voorbehandeld monster. Hierbij wordt na elke analyse de gevonden asbestdeeltjes aan de betreffende fractie teruggevoegd.

#### Opmerkingen:

- 1) Voor asbest is geen [aarde behorende bij de kwaliteitsklasse landbouw/natuur, bedoeld in artikel 29 van het Besluit bodemkwaliteit](#) geformuleerd.
- 2) De interventiewaarde is een gewogen norm, waarbij de concentratie aan amfibool asbest (crocidoliet, amosiet, anthophylliet, actinoliet, tremoliet) met een factor 10 wordt vermenigvuldigd en wordt opgeteld bij de concentratie aan serpentijn asbest (chrysotiel). Deze waarde is tevens de Maximale waarde voor [kwaliteitsklasse wonen en kwaliteitsklasse industrie, bedoeld in artikel 29 van het Besluit bodemkwaliteit](#).
- 3) De bepalingsgrens is gebaseerd op een monstergrootte van 10 kg, waarbij de zeeffracties >4mm in zijn geheel worden geïnspecteerd en 5%, 20% en 50% van de zeeffracties 0,5-1, 1-2 en 2-4 mm wordt onderzocht.  
In het kader van het bepalen van de saneringsurgentie moet 10 mg/kgds kunnen worden bepaald. Daarom is de BG op 3 mg/kgds gesteld.
- 4) De geschatte limietwaarden voor de terugvinding gelden voor hechtgebonden asbest.

heeft verwijderd: - ,



heeft verwijderd: Chrysotiel

heeft verwijderd: Crocidoliet

heeft verwijderd: Amosiet

heeft verwijderd: Vezelvormig

heeft verwijderd: Vezelvormig

heeft verwijderd: Vezelvormig

heeft verwijderd: achtergrondwaarde

heeft verwijderd: functieklasse

heeft verwijderd: functieklasse

heeft verwijderd: (zie Bijlage B Regeling Bodemkwaliteit)....

#### **Eerstelijnscontrole:**

De eerstelijnscontrole moet minimaal een maal per week worden uitgevoerd op alle uitvoerenden van de analyse. De eerstelijnscontrole vindt plaats door controle van een willekeurig gekozen voorbehandeld monster. Het monster moet asbesthoudend zijn (gehalte > BG). De oorspronkelijk gevonden asbestdeeltjes worden hierbij niet aan de betreffende fractie teruggevoegd, het gaat hierbij om controle van de reeds geanalyseerde fracties. Hierbij geldt dan het volgende:

Er moet minimaal één willekeurige fractie > 4 mm en één willekeurige fractie <4 mm worden gecontroleerd.

- Voor de geanalyseerde fractie > 4 mm geldt dat er bij de controle geen asbestdeeltjes meer mogen worden gevonden.
- Voor de willekeurige fractie < 4 mm geldt dat als bij de controle alsnog asbestdeeltjes worden gevonden, alle fracties <4 mm moeten worden gecontroleerd. De hierbij gevonden asbestdeeltjes mogen er niet toe leiden dat het nieuwe resultaat (bij de controle gevonden asbestdeeltjes plus de oorspronkelijk gevonden asbestdeeltjes) valt buiten het 95 %-betrouwbaarheidsinterval (Poisson-verdeling) van het oorspronkelijke resultaat.

De matrices die in de eerstelijnscontroles worden toegepast moeten een weerspiegeling zijn van de eigen populatie monsters.

De eerstelijnscontrole mag, als ook waterbodemonsters worden geanalyseerd, als één controle worden uitgevoerd met de eerstelijnscontrole voor waterbodemonsters (zie protocol 3270).

#### **Tweedelijnscontrole:**

De tweedelijnscontrole moet vier keer per jaar worden uitgevoerd en bestaat uit additie van een bekende hoeveelheid van twee typen hechtgebonden asbest aan schone grond (monsterhoeveelheid minimaal 9 kg) en herhaalde analyse, door alle uitvoerenden van de analyse, van het voorbehandelde monster. Na een analyse worden de gevonden asbestdeeltjes aan de betreffende fractie teruggevoegd.

De tweedelijnscontrole wordt uitgevoerd voor de asbesttypen chrysotiel, amosiet en crocidoliet. De additie moet worden uitgevoerd door een derde persoon (niet zijnde één van de uitvoerenden van de analyse). De asbesttypen chrysotiel, crocidoliet en amosiet moeten elk minimaal één keer per jaar in de tweedelijnscontrole zijn betrokken. De tweedelijnscontrole mag, als ook waterbodemonsters worden geanalyseerd, als één controle worden uitgevoerd met de tweedelijnscontrole voor waterbodemonsters (zie protocol 3270).

#### **Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.





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

## **Protocol 3075**

### Grond aanvullend VI



## 1 Prestatieblad Extractie van sporenelementen met verdund salpeterzuur

### WERKWIJZE

<a href="#">NEN-ISO 17586</a>	2016	<a href="#">Bodem – Extractie van sporenelementen met verdund salpeterzuur</a>
<a href="#">NEN 6966 incl. C1</a>	2005 2006	<a href="#">Milieu – Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruaten – Atomaire emissiespectrometrie met inductief gekoppeld plasma (ICP-AES).</a>
<a href="#">NEN-EN-ISO 11969</a>	1997	<a href="#">Water – Bepaling van het arseengehalte – Methode met atomaire absorptiespectrometrie (hydridetechniek).</a>
<a href="#">NEN-EN 16170</a>	2016	<a href="#">Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen met inductief gekoppeld plasma en optische emissiespectrometrie (ICP-OES).</a>
<a href="#">NEN-EN 16171</a>	2016	<a href="#">Slib, behandeld biologisch afval en bodem - Bepaling van elementen met inductief gekoppeld plasma en massaspectrometrie (ICP-MS).</a>
<a href="#">NEN-EN-ISO 17294-2</a>	2016	<a href="#">Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma (ICP-MS) - Deel 2: Bepaling van geselecteerde elementen inclusief uraniumisotopen.</a>
<a href="#">ISO 22036</a>	2008	<a href="#">Bodem – Bepaling van spoorelementen in bodemextracten met inductief gekoppeld plasma-atomaire emissiespectrometrie (ICP-AES).</a>

### Verplichte onderdelen

- verkleinen tot  $D_{95} < 2$  mm
- drogen monster bij maximaal 40 °C
- extractie van 10,0 ( $\pm$  0,1) gram gedroogd materiaal m.b.v. 100 ( $\pm$  1) ml van 0,43 mol/l HNO<sub>3</sub>
- schudtijd en temperatuur van laboratorium conform NEN-ISO 17586
- pH na extractie kleiner dan 1,0
- controle spectrale interferenties bij ICP-AES
- controle massa-interferenties bij ICP-MS

**Opmerking:** gebruik van rollend schudden is toegestaan (10  $\pm$  2, omwentelingen per minuut).

### PRESTATIE-EISEN

Element (mg/kg.ds)	CAS-nr.	AW OS 2 % lutum 2 %	RG <sub>geslim</sub> (in extract in ug/l)	IW OS 10 % lutum 25 %	VC <sub>Rw.geslim</sub>
aluminium	7429-90-5		100		15 %
antimoon	7440-36-0		0,9		15 %
arseen	7440-38-2		20		20 %
barium	7440-39-3		60		10 %
cadmium	7440-43-9		0,7		25 %
chromium	7440-47-3		10		25 %
fosfor			120		12 %
ijzer	7439-89-6		100		20 %



<b>Element</b> (mg/kg.ds)	<b>CAS-nr.</b>	<b>AW</b> <b>OS 2 %</b> <b>lutum 2 %</b>	<b>RG<sub>geslim</sub></b> (in extract in ug/l)	<b>IW</b> <b>OS 10 %</b> <b>lutum 25 %</b>	<b>VC<sub>Rw,geslim</sub></b>
kobalt	7789-43-7		7		20 %
koper	7440-50-8		10		20 %
lood	7439-92-1		30		20 %
molybdeen	7439-98-7		5		25 %
nikkel	7440-02-0		20		20 %
seleen	7782-49-2		0,9		25 %
tin	7440-31-5		2		25 %
vanadium	7440-62-2		30		20 %
zink	7440-66-5		70		15 %

**Validatieonderzoek:**

Validatieonderzoek vindt plaats d.m.v. additie aan extracten van representatieve praktijkmonsters. Veroudering is niet van toepassing.

De geschatte limietwaarden voor de variatiecoëfficiënt (VC<sub>Rw,geslim</sub>) gelden voor een deelmeetbereik, ruim boven de aantoonbaarheidsgrens (zie NEN 7777/C1). Het extractierendement van elementen is afhankelijk van hun hoedanigheid in het te onderzoeken materiaal. Om deze reden gelden voor het validatieonderzoek geen geschatte limietwaarden voor bias en terugvinding.

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



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

## **Protocol 3080**

### Aanvullend VII



## 1 Prestatieblad Bepaling van per- en polyfluoralkylstoffen (PFAS) in grond

T.b.v. monstervoorbehandeling worden alle parameters op dit prestatieblad geclassificeerd als matig vluchtige verbindingen.

### WERKWIJZE

**Referentiemethode** DIN 38414-14 2011 Teil 14: Bestimmung ausgewählter polyfluorierter Verbindungen (PFC) in Schlamm, Kompost und Boden – Verfahren mittels Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie und massenspektrometrischer Detektion (HPLC-MS/MS) (S 14)

**Verplichte onderdelen**

- extractie d.m.v. schudden of ultrasonificatie
- interne standaard moet worden toegevoegd voorafgaande aan de extractiestap
- interne-standaardcorrectie verplicht
- kwantificering en identificering van vertakte PFOS en PFOA is methodebepaald. De lineaire en vertakte componenten moeten apart van elkaar worden geïntegreerd. De kwantificering van de vertakte verbindingen moet op basis van de responsfactor van de lineaire verbindingen.

**Opmerking:** In aanvulling op de referentiemethode moeten resultaten, lager dan 1 µg/kgds, worden afgerond op één significant cijfer.

### PRESTATIE-EISEN

<b>Component</b> (mg/kg.ds)	<b>CAS-nummer</b>	<b>AW</b> <b>OS 2 %<sup>1)</sup></b>	<b>RG<sub>geslim</sub></b>	<b>IW</b> <b>OS 10</b> <b>%</b>	<b>VC<sub>Rw,gesli</sub></b> <b>m</b>	<b>d<sub>geslim</sub></b>	<b>TV<sub>geslim</sub></b>
PFBA (perfluorbutaanzuur)	375-22-4		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFPeA (perfluorpentaanzuur)	2706-90-3		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFHxA (perfluorhexaanzuur)	307-24-4		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFHpA (perfluorheptaanzuur)	375-85-9		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFOA lineair (perfluoroctaanzuur)	335-67-1		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFOA vertakt (perfluoroctaanzuur)			0,0001		< 25 %		70 - 110 %
som van PFOA <sup>2)</sup>							
PFNA (perfluornonaanzuur)	375-95-1		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFDA (perfluordecaanzuur)	335-76-2		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFUnDA (perfluorundecaanzuur) <sup>3)</sup>	2058-94-8		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFDoDA (perfluordodecaanzuur) <sup>3)</sup>	307-55-1		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFTTrDA (perfluortridecaanzuur) <sup>3)</sup>	72629-94-8		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFTeDA (perfluortetradecaanzuur) <sup>3)</sup>	376-06-7		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFHxDA (perfluorhexadecaanzuur) <sup>3)</sup>	67905-19-5		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFODA (perfluoroctadecaanzuur) <sup>3)</sup>	16517-11-6		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %
PFBS (perfluorbutaansulfonzuur)	375-73-5		0,0001		< 25 %	< 20 %	70 - 110 %



<b>Component</b> (mg/kg <sub>ds</sub> )	<b>CAS-nummer</b>	<b>AW</b> <b>OS 2 %<sup>1)</sup></b>	<b>RG<sub>gestim</sub></b>	<b>IW</b> <b>OS 10</b> <b>%</b>	<b>VC<sub>Rw.gesjm</sub></b> <b>m</b>	<b>d<sub>gestim</sub></b>	<b>TV<sub>gestim</sub></b>
<u>PFPeS (perfluorpentaansulfonzuur) <sup>3)</sup></u>	<u>2706-91-4</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>PFHxS (perfluorhexaansulfonzuur)</u>	<u>355-46-4</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>PFHpS (perfluorheptaansulfonzuur) <sup>3)</sup></u>	<u>375-92-8</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>PFOS lineair (perfluoroctaansulfonzuur)</u>	<u>1763-23-1</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>PFOS vertakt (perfluoroctaansulfonzuur)</u>			<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>		<u>70 - 110 %</u>
<u>som van PFOS <sup>2)</sup></u>							
<u>PFDS (perfluordecaansulfonzuur)</u>	<u>335-77-3</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>4:2 FTS (4:2 fluortelomeer sulfonzuur) <sup>3)</sup></u>	<u>757124-72-4</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>6:2 FTS (6:2 fluortelomeer sulfonzuur) <sup>3)</sup></u>	<u>27619-97-2</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>8:2 FTS (8:2 fluortelomeer sulfonzuur) <sup>3)</sup></u>	<u>39108-34-4</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>10:2 FTS (10:2 fluortelomeer sulfonzuur) <sup>3)</sup></u>	<u>120226-60-0</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>PFOSA (perfluoroctaansulfonamide) <sup>3)</sup></u>	<u>754-91-6</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>MeFOSA (n-methylperfluoroctaansulfonamide) <sup>3)</sup></u>	<u>31506-32-8</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>MeFOSAA (n-methylperfluoroctaansulfonamide acetaat) <sup>3)</sup></u>	<u>2355-31-9</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>EtFOSAA (n-ethylperfluoroctaansulfonamide acetaat) <sup>3)</sup></u>	<u>2991-50-6</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>
<u>8:2 DiPAP (8:2 fluortelomeer fosfaat diester) <sup>3)</sup></u>	<u>678-41-1</u>		<u>0,0001</u>		<u>&lt; 25 %</u>	<u>&lt; 20 %</u>	<u>70 - 110 %</u>

<sup>1)</sup> Voor PFAS vindt bij bodem met organische-stofgehalte tot 10 % geen bodemtypecorrectie plaats.

<sup>2)</sup> Voor de samenstelling van somparameters wordt verwezen naar de Regeling Bodemkwaliteit.

<sup>3)</sup> De component is niet in de scope van de referentiemethode genoemd. De methode kan desondanks worden toegepast mits de prestatiekenmerken voldoen aan de in dit prestatieblad vermelde eisen.

#### **Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:** PFBA, PFOA lineair, PFHxDA, PFBS, PFOS lineair, 6:2 FTS, EtFOSAA.





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

## Protocol 3090

Grond onderzoeksprotocol





## 1 Prestatieblad Onderzoeksprotocol voor grond

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	$RG_{geslim}$ OS 2 % lutum 2 %	$VC_{Rw,geslim}$	$TV_{geslim}$	$d_{geslim}$	Meetbereik
<del>organische</del> verbinding	<del>achtergrondwaarde</del> bij OS 2 % en lutum 2 %	< 25 %	50 - 110 %	< 30 %	<del>tot</del> interventiewaarde
<del>anorganische</del> verbinding	<del>achtergrondwaarde</del> OS 2 % en lutum 2 %	< 20 %	70 - 110 %	< 20 %	<del>tot</del> interventiewaarde

#### Juistheid:

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

#### Keuze bepalingmethode

De keuze van de bepalingmethode 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 grond, bijvoorbeeld waterbodem of (zuiverings)slib;
- 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: Achtergrondwaarde¶

heeft verwijderd: Organische

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: Tot

heeft verwijderd: Achtergrondwaarde¶

heeft verwijderd: Anorganische

heeft verwijderd: -

heeft verwijderd: Tot

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.

Veroudering van geadderde monsters moet worden toegepast, behoudens wanneer als het kookpunt van de te valideren verbindingen <300 °C is.

**Kwaliteitsborging van de niet-voorgeschreven verrichting**

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

