

**Accreditatieschema**

# **Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek**

**Protocollen 3010 t/m 3090 (grond)**



**Versie 8, 23-06-2016**

## 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.



### **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) ontnemen.

### **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 3010</b> .....	<b>6</b>
Grond Standaardpakket .....	6
<b>1 Prestatieblad Bepaling van pH-CaCl<sub>2</sub> in grond</b> .....	7
<b>2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan droge stof in grond</b> .....	8
<b>3 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan organische stof in grond</b> .....	9
<b>4 Prestatieblad Bepaling van het lutumgehalte in grond</b> .....	10
<b>5 Prestatieblad Bepaling van elementen in grond</b> .....	11
<b>6 Prestatieblad Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in grond</b> .....	13
<b>7 Prestatieblad Bepaling van minerale olie in grond</b> .....	15
<b>8 Prestatieblad Bepaling van polychloorbifenylen (PCB) in grond</b> .....	16
<b>Protocol 3020</b> .....	<b>17</b>
Grond aanvullend I.....	17
<b>1 Prestatieblad Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grond</b> .....	18
<b>2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan tri- en tetrachloorbenzenen en penta- en hexachloorbenzenen in grond</b> .....	20
<b>3 Prestatieblad Bepaling van overige organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grond</b> .....	22
<b>Protocol 3030</b> .....	<b>23</b>
Grond aanvullend II.....	23
<b>1 Prestatieblad Bepaling van vluchtige aromaten, vluchtige chloorkoolwaterstoffen, MTBE en ETBE in grond</b> .....	24
<b>2 Prestatieblad Bepaling van monochloorbenzenen en dichloorbenzenen in grond</b> .....	26
<b>3 Prestatieblad Bepaling van overige aromatische oplosmiddelen in grond</b> .....	27
<b>Protocol 3040</b> .....	<b>29</b>
Grond aanvullend III .....	29
<b>1 Prestatieblad Bepaling van cyanide in grond</b> .....	30
<b>2 Prestatieblad Bepaling van chloride in grond</b> .....	31
<b>Protocol 3050</b> .....	<b>32</b>
Grond aanvullend IV .....	32
<b>1 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grond (I)</b> .....	33
<b>2 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grond (II)</b> .....	35
<b>Protocol 3070</b> .....	<b>37</b>
Grond aanvullend V .....	37
<b>1 Prestatieblad Bepaling van asbest in grond</b> .....	38
<b>Protocol 3090</b> .....	<b>40</b>
Grond onderzoeksprotocol .....	40
<b>1 Prestatieblad Onderzoeksprotocol voor grond</b> .....	41



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



## Protocol 3010

Grond Standaardpakket



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

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	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.

<b>Verplichte onderdelen</b>	- 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<sub>geslim</sub></i>	<i>SRw,geslim</i>	<i>d<sub>geslim</sub></i>
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

<b>Droge stof</b>	<b><math>RG_{geslim}</math></b>	<b><math>SRw_{geslim}</math> of <math>VCr_{w,geslim}</math></b>	<b><math>d_{geslim}</math></b>	<b><math>Tv_{geslim}</math></b>
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	$RG_{geslim}^{1)}$	$S_{Rw,geslim}$ 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 geaddeerde monsters is niet van toepassing.



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

Te bepalen fractie: < 2  $\mu\text{m}$  (lutum)

##### WERKWIJZE

**Referentiemethode** NEN 5753 2006 Bodem – Bepaling van het lutumgehalte en de korrelgrootteverdeling in grond en  
incl. C1 2009 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>

##### PRESTATIE-EISEN

Minerale fracties op basis van droge stof	$RG_{geslim}$	$VCWRw_{geslim}$	$d_{geslim}$
lutum (fractie <2 $\mu\text{m}$ )	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 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-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	2016	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 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	2004	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma (ICP-MS) - Deel 2: Bepaling van 62 elementen.	
ISO 22036	2008	Bodem – Bepaling van sporenelementen in bodemextracten met inductief gekoppeld plasma-atomaire emissiespectrometrie (ICP-AES).	
<b>Verplichte onderdelen</b>		- 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

#### PRESTATIE-EISEN

Element (mg/kg.ds)	CAS-nr.	AW OS 2 % lutum 2 %	<i>RG<sub>geslim</sub></i>	IW OS 10 % lutum 25 %	<i>VC<sub>Rw,geslim</sub></i>	<i>d<sub>geslim</sub></i>	<i>Tv<sub>geslim</sub></i>
barium	7440-39-3		20	920 <sup>3)</sup>	<10%	<15 %	80-110%
cadmium	7440-43-9	0,35	0,2	13	<10%	<15 %	80-110%
kobalt	7789-43-7	4,3	3	190	<10%	<15 %	80-110%
koper	7440-50-8	19,3	5	190	<10%	<15 %	80-110%
kwik, niet vluchtig	7439-97-6	0,10 <sup>1)</sup>	0,05	36 <sup>2)</sup>	<10%	<15 %	80-110%
lood	7439-92-1	32	10	530	<10%	<15 %	80-110%
molybdeen	7439-98-7	1,5	1,5	190	<10%	<15 %	80-110%
nikkel	7440-02-0	12	4	100	<10%	<15 %	80-110%
zink	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 2009 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 2009 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.



## 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	2008	Bodem – Zuivering met behulp van vaste-fase-extractie voor de bepaling van organische componenten.	
NEN 6977 incl. C1	2008 2010	Bodem – Kwantitatieve bepaling van het gehalte van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) met hogedrukvlloeistofchromatografie (HPLC).	
CEN/TS 16181	2013	Slib, behandeld bioafval en bodem – Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) door gaschromatografie (GC) en hogedrukvlloeistofchromatografie (HPLC).	
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 %	$RG_{geslim}^{1)}$	IW OS 10 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$TV_{geslim}$
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%
fluorantreen	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)fluorantreen	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%



Component (mg/kg.ds)	CAS- nummer	AW OS 2 %	$RG_{geslim}^{1)}$	IW OS 10 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$Tv_{geslim}$
PAK (som 10)		1,5		40			

<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.

<b>Verplichte onderdelen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- extractie d.m.v. schudden</li><li>- clean-up met florisil</li><li>- verhouding florisil : volume extract in overeenstemming met NEN-EN-ISO 16703</li><li>- opbrengst van stearylstearaat in overeenstemming met NEN-EN-ISO 16703</li><li>- kalibratie met behulp van RIVM-NMI-standaard</li><li>- toetsing indampverliezen en discriminatie van de gaschromatograaf in overeenstemming met NEN-EN-ISO 16703</li><li>- correctie gaschromatogram in overeenstemming met NEN-EN-ISO 16703</li><li>- meting met behulp van FID</li></ul>
------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**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 geaddeerde monsters moet worden toegepast.



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

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	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 incl. C2	2008 2010 2011	Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van Organochloor Bestrijdingsmiddelen (OCB), polychloorbifenylen (PCB) en matig-vluchtige chloorbenzenen met gaschromatografie.
	NEN-EN 16167	2012	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	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 %	$RG_{geslim}$	IW OS 10 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$Tv_{geslim}$
PCB 28 (2,4,4'-trichloorbifenyyl)	7012-37-5		0,001		<25%	<20 %	70-110%
PCB 52 (2,5,2',5'-tetrachloorbifenyyl)	35693-99-3		0,001		<25%	<20 %	70-110%
PCB 101 (2,4,5,2',5'-pentachloorbifenyyl)	37680-37-2		0,001		<25%	<20 %	70-110%
PCB 118 (2,4,5,3',4'-pentachloorbifenyyl)	31508-00-6		0,001		<25%	<20 %	70-110%
PCB 138 (2,3,4,2',4',5'-hexachloorbifenyyl) <sup>1)</sup>	35065-28-2		0,001		<25%	<20 %	70-110%
PCB 153 (2,4,5,2',4',5'-hexachloorbifenyyl)	35065-27-1		0,001		<25%	<20 %	70-110%
PCB 180 (2,3,4,5,2',4',5'-heptachloorbifenyyl)	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 geaddeerde 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.





## 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 %	$RG_{geslim}$	IW OS 10 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$Tv_{geslim}$
hexachloorbenzeen <sup>2)</sup>	188-74-1	0,0017	0,001	2,0	<20%	<25 %	60-110%
$\alpha$ -HCH	319-84-6	0,0002	0,001	17	<25%	<25 %	60-110%
$\beta$ -HCH	319-85-7	0,0004	0,001	1,6	<25%	<25 %	60-110%
$\gamma$ -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			



Component (mg/kg.ds)	CAS- nummer	AW OS 2 %	$RG_{geslim}$ OS 2 %	IW OS 10 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$Tv_{geslim}$
o,p'-DDD	53-19-0		0,001		<25%	<20 %	75-110%
p,p'-DDD	72-54-8		0,001		<25%	<20 %	75-110%
DDD (som)		0,004		34			
o,p'-DDE	3424-82-6		0,001		<25%	<20 %	75-110%
p,p'-DDE	72-54-9		0,001		<25%	<20 %	75-110%
DDE (som)		0,02		2,3			
o,p'-DDT	784-02-6		0,001		<25%	<20 %	75-110%
p,p'-DDT	50-29-3		0,001		<25%	<20 %	75-110%
DDT (som)		0,04		1,7			
heptachloor	76-44-8	0,00014	0,001	4	<25%	<20 %	70-110%
$\alpha$ -endosulfan	959-98-7	0,00018	0,001	4	<25%	<25 %	60-110%
isodrin	465-73-6		0,001		<25%	<20 %	70-110%
telodrin	297-78-6		0,001		<25%	<20 %	70-110%
cis-heptachloorepoxide	1024-57-3		0,001		<25%	<20 %	70-110%
trans-heptachloorepoxide	28044-83-9		0,001		<25%	<20 %	70-110%
heptachloorepoxide (som)		0,0004		4			
cis-chloordaan <sup>3)</sup>	5103-71-9		0,001		<25%	<20 %	70-110%
trans-chloordaan <sup>3)</sup>	5103-74-2		0,001		<25%	<20 %	70-110%
chloordaan (som)		0,0004		4			
Organochloorbestrijdings middelen (som) <sup>1)</sup>		0,08					
hexachloorbutadieen <sup>3)</sup>	87-68-3	0,0006	0,001		<25%	<25 %	60-110%

<sup>1)</sup> In de som Organochloorbestrijdingsmiddelen voor landbodem wordt hexachloorbutadieen niet meegerekend. Voor de verbinding is echter wel een achtergrondwaarde opgenomen in Bijlage B van de Regeling Bodemkwaliteit.

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

<sup>3)</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.

<sup>4)</sup> De som drins bestaat uit aldrin, dieldrin en endrin (Bijlage N van de Regeling Bodemkwaliteit).

#### Validatieonderzoek:

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

**Verbindingen waaraan eerstelijnscontrole moet worden uitgevoerd:**  $\alpha$ -endosulfan,  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH, hexachloorbenzeen.



## 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

<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> 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.



2) Hexachloorbenzeen behoort ook tot de organochloorbestrijdingsmiddelen (som).

**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	Jaar	Beschrijving
	6970	2016	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	6972	2008	Bodem – Aceton/petroleumetherextractie voor de bepaling van organische componenten.
	incl. A1	2012	
	6974	2008	Bodem – Zuivering met aluminiumoxide voor de bepaling van organische componenten.
	incl. C1	2010	
	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 %	$RG_{geslim}$ OS 2 %	IW OS 10 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$TV_{geslim}$
$\delta$ -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.



## 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.
	NVN 6983 NEN-EN-ISO 22155	2008 2016	Bodem en water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen met GC-MS. 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		som 0,1 <sup>1)</sup>		<15 %	<20 %	85-115 %
p-Xyleen	106-42-5			<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 %





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>
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 %
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-Dichloorpropaan	78-99-9		0,05		<15 %	<20 %	85-115 %
1,2-Dichloorpropaan	78-87-5		0,05		<15 %	<20 %	85-115 %
1,3-Dichloorpropaan	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 (zie Bijlage N van de 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 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009 is voor deze parameter geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is het Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging, gebaseerd op grond met 10% organische stof en 25% lutum (zie de Circulaire Bodemsanering 2009) 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.



## 2 Prestatieblad Bepaling van monochloorbenzeen en dichloorbenzenen in grond

### WERKWIJZE

<b>Referentiemethode</b>	NEN 6970	2016	Coepelnorm 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.
	NVN 6983 NEN-EN-ISO 22155	2008 2016	Bodem en water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen met GC-MS. 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 %	$RG_{geslim}$	IW OS 10 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$Tv_{geslim}$
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 geaddeerde monsters is niet van toepassing.

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



### 3 Prestatieblad Bepaling van overige aromatische oplosmiddelen 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.
	NVN 6983 NEN-EN-ISO 22155	2008 2016	Bodem en water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen met GC-MS. 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 %	$RG_{geslim}$	IW OS 10 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$Tv_{geslim}$
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, xylenen, ethylbenzeen en styreen (zie Bijlage N van de Regeling Bodemkwaliteit). Zie voor deze verbindingen prestatieblad 1 van dit protocol.

<sup>4)</sup> In de Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en



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

meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009 is voor deze parameter geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is het Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging, gebaseerd op grond met 10% organische stof en 25% lutum (zie zie de Circulaire Bodemsanering 2009) en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters is niet van toepassing.

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



## 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.  
 17380

**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>
Cyanide (vrij)	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>
Cyanide (totaal)		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>
Cyanide (complex)	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 geaddeerde monsters moet worden toegepast.

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



## 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	$RG_{geslim}$	IW	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$TV_{geslim}$
Chloride	200 <sup>1)</sup>	150	-	< 7,5 %	<10 %	90 – 110 %

<sup>1)</sup> Deze achtergrondwaarde geldt alleen voor de toepassing van zeezand.

### Validatieonderzoek:

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.



## 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 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 11969	1997	Water - Bepaling van het arseengehalte – Methode met atomaire absorptiespectrometrie (hydridetechniek).
NEN-EN-ISO 15586	2003	Water - Bepaling van sporenelementen met behulp van atomaire absorptiespectrometrie met grafietoventechniek.
NEN-EN 16170	2016	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.
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	2004	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma (ICP-MS) - Deel 2: Bepaling van 62 elementen.
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

### 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%
chrom	7440-47-3	30	10	180 <sup>1)</sup>	<10%	<15 %	80-110%
tin	7440-31-5	1,8	1,5	900 <sup>2)</sup>	<10%	<15 %	80-110%
vanadium	7440-62-2	27	10	250 <sup>2)</sup>	<10%	<15 %	80-110%

<sup>1)</sup> In Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009 is voor dit element als zodanig geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is de interventiewaarde voor chrom III, gebaseerd op grond met 10% organische stof en 25% lutum (zie de Circulaire Bodemsanering 2009) en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

<sup>2)</sup> In Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009 is voor dit element als zodanig geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is het Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging, gebaseerd op grond met 10% organische stof en 25% lutum (zie de Circulaire Bodemsanering 2009) en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

**Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

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



## 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	Milieu – Analyses van geselecteerde elementen in water, eluaten en destruatens – Atomaire absorptiespectrometrie (AAS) met vlamtechniek.	
NEN 6966 incl. C1	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	2016	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	2004	Water - Toepassing van massaspectrometrie met inductief gekoppelde plasma (ICP-MS) - Deel 2: Bepaling van 62 elementen.	
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



#### PRESTATIE-EISEN

Element (mg/kg.ds)	CAS- nummer	AW OS 2 % lutum 2 %	$RG_{geslim}$	IW OS 10 % lutum 25 %	$VC_{Rw,geslim}$	$d_{geslim}$	$Tv_{geslim}$
Beryllium	7440-71-7	-	1	30 <sup>1)</sup>	<10 %	<15 %	80-110 %
Tellurium	13494-80-9	-	2	600 <sup>1)</sup>	<10 %	<15 %	80-110 %
Thallium	7440-28-0	-	1	15 <sup>1)</sup>	<10 %	<15 %	80-110 %
Zilver	7440-22-4	-	1	15 <sup>1)</sup>	<10 %	<15 %	80-110 %

<sup>1)</sup> In Bijlage 1 (Streefwaarden grondwater, interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging, bodemtypecorrectie en meetvoorschriften) van de Circulaire Bodemsanering 2009 is voor dit element als zodanig geen interventiewaarde opgenomen. De hier vermelde waarde is het Indicatief niveau voor ernstige verontreiniging, gebaseerd op grond met 10% organische stof en 25% lutum (zie de Circulaire Bodemsanering 2009) en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

#### Validatieonderzoek:

Verouderde van geaddeerde monsters moet worden toegepast.

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



## 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.
	NEN 5896	2003	Kwalitatieve analyse van asbest in materialen met polarisatiemicroscopie.*)

\*) 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>
Chrysotiel	12001-29-5	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>	<7,5 %	70 – 110 % <sup>4)</sup>
Crocidoliet	12001-28-4	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>	<7,5 %	70 – 110 % <sup>4)</sup>
Amosiet	12172-73-5	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>	<7,5 %	70 – 110 % <sup>4)</sup>
Vezelvormig anthophylliet	77536-67-5	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>		
Vezelvormig actinoliet	77536-66-4	- <sup>1)</sup>	3 <sup>3)</sup>	100 <sup>2)</sup>		
Vezelvormig tremoliet	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 achtergrondwaarde 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 functieklassen wonen en functieklassen industrie (zie Bijlage B Regeling 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.



### **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 waterbodem (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 waterbodem (zie protocol 3270).

### **Validatieonderzoek:**

Veroudering van geaddeerde monsters moet worden toegepast.



## 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
Organische verbinding	Achtergrondwaarde bij OS 2 % en lutum 2 %	<25%	50-110%	<30%	Tot interventiewaarde
Anorganische verbinding	Achtergrondwaarde OS 2 % en lutum 2 %	<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 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 Waterdienst, RIVM, RIKILT)
- 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  $v_{CW,geslim}$ ) worden toegepast. Bij een reproduceerbaarheid  $> v_{CW,geslim}$  dient de verrichting in duplo te worden uitgevoerd.

#### **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 geaddeerde 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.

