

Accreditatieschema

Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek

Protocollen 3010 t/m 3090 (grond)



Versie 7, 03-10-2013

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) 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 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.

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.



Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Conservering en monstervoorbehandeling	5
Protocol 3010	6
Grond Standaardpakket	6
1 Prestatieblad Bepaling van pH-CaCl₂ in grond	7
2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan droge stof in grond	8
3 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan organische stof in grond	9
4 Prestatieblad Bepaling van het lutumgehalte in grond	10
5 Prestatieblad Bepaling van elementen in grond	11
6 Prestatieblad Bepaling van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) in grond	13
7 Prestatieblad Bepaling van minerale olie in grond	15
8 Prestatieblad Bepaling van polychloorbifenylen (PCB) in grond	16
Protocol 3020	17
Grond aanvullend I.....	17
1 Prestatieblad Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grond	18
2 Prestatieblad Bepaling van het gehalte aan tri- en tetrachloorbenzenen en penta- en hexachloorbenzenen in grond	20
3 Prestatieblad Bepaling van overige organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) in grond	22
Protocol 3030	23
Grond aanvullend II.....	23
1 Prestatieblad Bepaling van vluchtige aromaten, vluchtige chloorkoolwaterstoffen, MTBE en ETBE in grond	24
2 Prestatieblad Bepaling van monochloorbenzenen en dichloorbenzenen in grond	26
3 Prestatieblad Bepaling van overige aromatische oplosmiddelen in grond	27
Protocol 3040	29
Grond aanvullend III	29
1 Prestatieblad Bepaling van cyanide in grond	30
2 Prestatieblad Bepaling van chloride in grond	31
Protocol 3050	32
Grond aanvullend IV	32
1 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grond (I)	33
2 Prestatieblad Bepaling van overige elementen in grond (II)	35
Protocol 3070	37
Grond aanvullend V	37
1 Prestatieblad Bepaling van asbest in grond	38
Protocol 3090	40
Grond onderzoeksprotocol	40
1 Prestatieblad Onderzoeksprotocol voor grond	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

Conservering	NEN-ISO 18512	2007	Bodem – Richtlijn voor lange en korte termijnopslag van bodemmonsters.
	SIKB-protocol 3001	v3, 2009	Conserveringsmethoden en conserveringstermijnen voor milieumonsters.
Voorbehandeling	NEN-EN 16179	2012	Slib, behandeld bioafval en bodem – Richtlijn voor monstervoorbehandeling.

Bepaling van asbest, protocol 3070

Conservering	NEN 5707	2003	Bodem – Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond.
	incl. C1	2006	
Voorbehandeling	NEN 5707	2003	Bodem – Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond.
	incl. C1	2006	



Protocol 3010

Grond Standaardpakket



1 Prestatieblad Bepaling van pH-CaCl₂ in grond

WERKWIJZE

Referentiemethode NEN-ISO 10390 2005 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 ₂	<i>RG_{geslim}</i>	<i>SRw,geslim</i>	<i>d_{geslim}</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

Referentiemethode	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. Milieu – Koepelnorm voor de bepaling van het gehalte aan opgeloste en onopgeloste stoffen en droge stof en de gloeiresten daarvan.
	NEN 6499	2010	

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

PRESTATIE-EISEN

Droge stof	<i>RG_{geslim}</i>	<i>SR_{w,geslim}</i> of <i>VC_{Rw,geslim}</i>	<i>d_{geslim}</i>	<i>Tv_{geslim}</i>
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	2005	Bodem - Bepaling van het gehalte aan organische stof op massabasis in grond en waterbodem volgens de gloeiverliesmethode.
	NEN 6499	2010	Milieu – Koepelnorm voor de bepaling van het gehalte aan opgeloste en onopgeloste stoffen en droge stof en de gloeiresten daarvan.

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)	

¹⁾ 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 µm (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/m³

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	2005	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-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-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_{geslim}	IW OS 10 % lutum 25 %	$VC_{Rw,geslim}$	d_{geslim}	TV_{geslim}
barium	7440-39-3		20	920 ³⁾	<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%

Element (mg/kg.ds)	CAS-nr.	AW OS 2 % lutum 2 %	<i>RG_{geslim}</i>	IW OS 10 % lutum 25 %	<i>VC_{Rw,geslim}</i>	<i>d_{geslim}</i>	<i>TV_{geslim}</i>
kwik, niet vluchtig	7439-97-6	0,10 ¹⁾	0,05	36 ²⁾	<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%

¹⁾ De gegeven waarden gelden voor kwik, in wettelijk kader wordt geen onderscheid gemaakt tussen kwik totaal en kwik niet-vluchtig.

²⁾ 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.

³⁾ 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	2008	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	incl. A1	2012	
	NEN 6971	2008	Bodem – Acetonextractie voor de bepaling van organische componenten.
	incl. C1	2010	
	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 6976	2008	Bodem – Zuivering met behulp van vaste-fase-extractie voor de bepaling van organische componenten.
	NEN 6977	2008	Bodem – Kwantitatieve bepaling van het gehalte van polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) met hogedrukvlloeistofchromatografie (HPLC).
	incl. C1	2010	
	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%
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			



¹⁾ 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

Referentiemethode	NEN 6970	2008	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	incl. A1	2012	
	NEN-EN-ISO 16703	2011	Bodem – Bepaling van het gehalte aan minerale olie van C ₁₀ tot C ₄₀ 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 stearylstearaat 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 _{geslim}	IW OS 10 %	VC _{Rw,geslim}	d _{geslim}	TV _{geslim}
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

Referentiemethode	NEN 6970	2008	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	incl. A1	2012	
	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}
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)	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			

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

Referentiemethode	NEN 6970	2008	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	incl. A1	2012	
	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 ²⁾	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)		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%
α -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 ³⁾	5103-71-9		0,001		<25%	<20 %	70-110%
trans-chloordaan ³⁾	5103-74-2		0,001		<25%	<20 %	70-110%
chloordaan (som)		0,0004		4			
Organochloorbestrijdings middelen (som) ¹⁾		0,08					
hexachloorbutadieen ³⁾	87-68-3	0,0006	0,001		<25%	<25 %	60-110%

¹⁾ 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.

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

³⁾ 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: α -endosulfan, α -HCH, β -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

Referentiemethode	NEN 6970	2008	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	incl. A1	2012	
	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), polychloorbifenyleen (PCB) en matig-vluchtige chloorbenzenen met gaschromatografie.
	incl. C1	2010	
incl. C2	2011		
ISO 10382	2002	Bodem - Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen en polychloorbifenyleen - 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} OS 2 %	IW OS 10 %	VC _{Rw,geslim}	d _{geslim}	Tv _{geslim}
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 ¹⁾		<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 ²⁾	188-74-1	0,0017	0,001	2,0	<20%	<25 %	60-110%



- 1) 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
incl. A1	6970	2008	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
		2012	
incl. A1	6972	2008	Bodem – Aceton/petroleumetherextractie voor de bepaling van organische componenten.
		2012	
incl. C1	6974	2008	Bodem – Zuivering met aluminiumoxide voor de bepaling van organische componenten.
		2010	
incl. C1	6980	2008	Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van Organochloor Bestrijdingsmiddelen (OCB), polychloorbifenylen (PCB) en matig-vluchtige chloorbenzenen met gaschromatografie.
		2010	
		2011	
incl. C2		2011	Bodem - Bepaling van organochloorbestrijdingsmiddelen en polychloorbifenylen - Gaschromatografische bepaling met elektronen-invandetectie.
ISO 10382		2002	

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}
δ -HCH ¹⁾	319-86-8		0,001		<25%	<25 %	60-110%
endosulfansulfaat ¹⁾	1031-07-8		0,002		<25%	<25 %	60-110%

¹⁾ 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 incl. A1	2008 2012		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 6973	2008		Bodem - Methanolextractie voor de bepaling van organische componenten.
NEN 6981	2008		Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK) en vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (HKW) met behulp van gaschromatografie.
NVN 6983	2008		Bodem en water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen met GC-MS.
NEN-EN-ISO 22155	2013		Bodem - Gaschromatografische bepaling van vluchtige aromatische en gehalogeneerde koolwaterstoffen en geselecteerde ethers - Statische 'headspace' methode.
ISO 15009	2002		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}
Vluchtige aromatische koolwaterstoffen							
Benzeen	71-43-2	0,04	0,05	1,1	<15 %	<20 %	85-115 %
Toluëen	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 ¹⁾		<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) ²⁾		0,5					
Vluchtige chloorkoolwaterstoffen							

Component (mg/kg.ds)	CAS- nummer	AW OS 2 %	<i>RG_{geslim}</i>	IW OS 10 %	<i>VC_{Rw,geslim}</i>	<i>d_{geslim}</i>	<i>Tv_{geslim}</i>
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 %
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 %
Overige vluchtige verbindingen							
Methyl(tert)butylether (MTBE) ³⁾	1634-04-4	0,04	0,1	100 ⁴⁾	<20 %	<20 %	70-110 %
Ethyl(tert)butylether (ETBE) ³⁾	637-92-3	-	0,3	-	<20 %	<20 %	70-110 %

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

²⁾ 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.

³⁾ 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.

⁴⁾ 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

Referentiemethode	NEN 6970	2008	Koepelnorm voor bepaling van organische componenten in grond, waterbodem en bouwstof(grond).
	incl. A1	2012	
	NEN 6971	2008	Bodem – Acetonextractie voor de bepaling van organische componenten.
	incl. C1	2010	
	NEN 6973	2008	Bodem - Methanolextractie voor de bepaling van organische componenten. Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK) en vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (HKW) met behulp van gaschromatografie.
	NEN 6981	2006	
	NVN 6983	2008	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 22155	2013	
	ISO 15009	2002	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 incl. A1	2008 2012		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 6973	2008		Bodem - Methanolextractie voor de bepaling van organische componenten.
NEN 6981	2008		Bodem - Kwantitatieve bepaling van het gehalte van vluchtige aromatische koolwaterstoffen (VAK) en vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (HKW) met behulp van gaschromatografie.
NVN 6983	2008		Bodem en water - Bepaling van vluchtige organische verbindingen met GC-MS.
NEN-EN-ISO 22155	2013		Bodem - Gaschromatografische bepaling van vluchtige aromatische en gehalogeneerde koolwaterstoffen en geselecteerde ethers - Statische 'headspace' methode.
ISO 15009	2002		Bodem - Gaschromatografische bepaling van het gehalte aan vluchtige aromatische koolwaterstoffen, naftalen 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 %	<i>RG</i> _{geslim}	IW OS 10 %	<i>VC</i> _{Rw,geslim}	<i>d</i> _{geslim}	<i>TV</i> _{geslim}
1,2,3-trimethylbenzeen ¹⁾	526-73-8		0,10		<20 %	<20 %	70-110 %
1,2,4-trimethylbenzeen ¹⁾	95-63-6		0,10		<20 %	<20 %	70-110 %
1,3,5-trimethylbenzeen ¹⁾	108-67-8		0,10		<20 %	<20 %	70-110 %
2-ethyltolueen ¹⁾	611-14-3		0,10		<20 %	<20 %	70-110 %
3-ethyltolueen ¹⁾	620-14-4		som 0,20 ²⁾		<20 %	<20 %	70-110 %
4-ethyltolueen ¹⁾	622-96-8			<20 %	<20 %	70-110 %	
isopropylbenzeen ¹⁾	98-82-8		0,10		<20 %	<20 %	70-110 %
propylbenzeen ¹⁾	103-65-1		0,10		<20 %	<20 %	70-110 %
Aromatische oplosmiddelen (som) ³⁾		0,5		200 ⁴⁾			

¹⁾ 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.

²⁾ Deze twee verbindingen vallen bij de gaschromatografische analyse samen. Het totaalgehalte van beide verbindingen wordt gerapporteerd.

³⁾ De 'Som aromatische oplosmiddelen' heeft naast de verbindingen in deze tabel ook betrekking op benzeen, toluen, xylenen,



- ethylbenzeen en styreen (zie Bijlage N van de Regeling Bodemkwaliteit). Zie voor deze verbindingen prestatieblad 1 van dit protocol.
- 4) In de 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 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 _{geslim}	IW	VC _{Rw,geslim}	d _{geslim}	TV _{geslim}
Cyanide (vrij)	3,0	2	20	< 15 %	<15 % ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • van K₃Fe(CN)₆: <5% • van thiocynaat: <2 µg/l uitgaande van een thiocynaatoplossing overeenkomend met 1000 µg/l aan CN • van KCN: 80-110% in matrix met <2 % organische stof >30 % in matrix met >10 % organische stof
Cyanide (totaal)		3		< 15 %	<15 % ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> • van K₃Fe(CN)₆: 80-110% • van thiocynaat: <10 µg/l uitgaande van een thiocynaatoplossing overeenkomend met 1000 µg/l aan CN
Cyanide (complex)	5,5		50			

¹⁾ In combinatie met TV_{geslim} voor K₃Fe(CN)₆ en voor thiocynaat.

²⁾ In combinatie met TV_{geslim} voor thiocynaat.

Validatieonderzoek:

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

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



2 Prestatieblad Bepaling van chloride in grond

WERKWIJZE

Referentiemethode	NEN-EN-ISO 10304-1	2009	Water - Bepaling van opgeloste anionen met vloeistofionchromatografie – Deel 1: Bepaling van bromide, chloride, fluoride, nitraat, nitriet, fosfaat en sulfaat.
	NEN-EN-ISO 15682	2001	Water – Bepaling van het gehalte aan chloride met doorstroomanalyse (CFA en FIA) en fotometrische of potentiometrische detectie.
	NEN 6604 (meting)	2007	Water - Bepaling van het gehalte aan ammonium, nitraat, nitriet, chloride, ortho-fosfaat, sulfaat en silicaat met een discreet analysesysteem en spectrofotometrische detectie.

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 ¹⁾	150	-	< 7,5 %	<10 %	90 – 110 %

¹⁾ 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	2005	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 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-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_{geslim}	IW OS 10 % lutum 25 %	$VC_{Rw,geslim}$	d_{geslim}	Tv_{geslim}
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 ¹⁾	<10%	<15 %	80-110%



Element (mg/kg.ds)	CAS-nr.	AW OS 2 % lutum 2 %	<i>RG_{geslim}</i>	IW OS 10 % lutum 25 %	<i>VC_{Rw,geslim}</i>	<i>d_{geslim}</i>	<i>TV_{geslim}</i>
tin	7440-31-5	1,8	1,5	900 ²⁾	<10%	<15 %	80-110%
vanadium	7440-62-2	27	10	250 ²⁾	<10%	<15 %	80-110%

¹⁾ 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 chroom III, gebaseerd op grond met 10% organische stof en 25% lutum (zie de Circulaire Bodemsanering 2009) en is informatief t.b.v. validatie-onderzoek.

²⁾ 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	2005	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-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 ¹⁾	<10 %	<15 %	80-110 %
Tellurium	13494-80-9	-	2	600 ¹⁾	<10 %	<15 %	80-110 %
Thallium	7440-28-0	-	1	15 ¹⁾	<10 %	<15 %	80-110 %
Zilver	7440-22-4	-	1	15 ¹⁾	<10 %	<15 %	80-110 %

¹⁾ 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.

Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
Groningenweg 10 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: alle.



Protocol 3070

Grond aanvullend V



1 Prestatieblad Bepaling van asbest in grond

WERKWIJZE

Referentiemethode	NEN 5707	2003	Bodem – Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en partijen grond.
	incl. C1	2006	
	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 ^{geslim} OS 2 %	IW OS 10 % lutum 25 %	RSD ^{geslim} *)	Tv ^{geslim}
Chrysotiel	12001-29-5	- ¹⁾	3 ³⁾	100 ²⁾	<7,5 %	70 – 110 % ⁴⁾
Crocidoliet	12001-28-4	- ¹⁾	3 ³⁾	100 ²⁾	<7,5 %	70 – 110 % ⁴⁾
Amosiet	12172-73-5	- ¹⁾	3 ³⁾	100 ²⁾	<7,5 %	70 – 110 % ⁴⁾
Vezelvormig anthophylliet	77536-67-5	- ¹⁾	3 ³⁾	100 ²⁾		
Vezelvormig actinoliet	77536-66-4	- ¹⁾	3 ³⁾	100 ²⁾		
Vezelvormig tremoliet	77536-68-6	- ¹⁾	3 ³⁾	100 ²⁾		

*) RSD: de (pseudo) herhaalbaarheid, conform NEN 5707, Bijlage D, § 1.2, 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 moegen er niet toe mogen 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 waterbodemmonsters worden geanalyseerd, als één controle worden uitgevoerd met de eerstelijnscontrole voor waterbodembodem (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 waterbodemmonsters worden geanalyseerd, als één controle worden uitgevoerd met de tweedelijnscontrole voor waterbodembodem (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.

