

CODE VAN GOEDE PRAKTIJK VOOR HET GEBRUIK VAN ALTERNATIEVE
BODEMONDERZOEKSTECHNIKEN

Waterloo Membrane Sampler™ (WMS™)



Beschrijving van de techniek

De WMS™ Sampler is een bemonsteringstechniek van bodemluchtgasen gebaseerd op een waterafstotend membraan dat waterdamp tegenhoudt en dat vluchtige verbindingen op passieve wijze doorlaat tot in de WMS™ Sampler. Nadat de componenten het membraan gepasseerd zijn, worden ze vastgelegd op een adsorbens. De vastgelegde massa aan vuilvracht kan daarna gemeten worden op basis van een gaschromatografische meting en wordt vervolgens na een berekening uitgedrukt als een concentratie.

ALGEMENE INFORMATIE

A. Bodemcomponenten

De techniek kan toegepast worden voor het onderzoek naar de aanwezigheid van verontreinigingen in volgende bodemcomponenten:

Bodemfase		Opmerkingen
Bodemmatrix	-	
Grondwater	-	De meting voor het grondwater gebeurt indirect. Verontreiniging die uitdampst uit de aquifer wordt vastgelegd in de WMS™ sampler. Op deze manier kunnen indirect zones met hoge grondwaterconcentraties worden geïdentificeerd.
Bodemlucht	X	

B. Geanalyseerde verontreinigingsparameters

Met de techniek kunnen volgende verontreinigingsparameters onderzocht worden :

Verontreinigingsparameter	Bodemmatrix	Grondwater	Bodemlucht	Opmerkingen
Aromaten(BTEX)	-	-	X	
Gechloroerde solventen (VOCL, Cl-ethen, Cl-ethaan, gechloroerde aromaten)	-	-	X	
PAK	-	-	X	Kan geadsorbeerd worden mits er aangepast adsorptiemateriaal (XAD-2) wordt gebruikt
Vluchtige KWS (C5-C10)	-	-	X	Enkel binnen de C6 – C8 range
Minerale Olie (C10-C40)	-	-	-	
Zware Metalen (+Kobalt)	-	-	-	
Cyaniden	-	-	-	
LNAPL			-	Indirecte meting
DNAPL	-	-	-	

Andere	-	-	X	PCB's mits er gebruik gemaakt wordt van een aangepast adsorptiemateriaal (XAD-2)
--------	---	---	---	--

D. Terreinkenmerken toepassingsgebied

De alternatieve bodemonderzoekstechniek is toepasbaar bij volgende omgevingskenmerken:

Bodemtype		Opmerkingen
Puin	X	
Zand	X	
Leem	X	Meetgrid dichter bij slechter doorlatende bodems
Grind	X	
Veen	X	Meetgrid dichter bij slechter doorlatende bodems
Klei	X	Meetgrid dichter bij slechter doorlatende bodems
Zandsteen	-	
Andere... (leisteen, metamorf gesteente, krijt)	-	
Hydrogeologische karakteristieken		
Heterogeen en doorlatend	X	
Heterogeen en matig doorlatend	X	
Heterogeen en ondoorlatend	X	
Diepte		
Oppervlakkig	X	De sampler wordt doorgezet tot dieptes van 1,5 tot 2 m-mv met drillboor
1-5 m-mv	X	Met de module kan bodemlucht eveneens geanalyseerd worden indien de grondwaterstand zich lager dan de meetdiepte bevindt. In niet cohesieve gronden kan het boorgat opgehouden worden door peilbuis materiaal (gedeelte blind/ gedeelte filter) te gebruiken.
5-10 m-mv	-	
10-15 m-mv	-	
>15 m-mv	-	
Bodembedekking		
Geen bodembedekking	X	
Klinkers	X	
Kasseistenen	X	
Tegels	X	
Asfalt	X	
Beton	X	
Andere...	X	
Minimale werkdimensie		
Dimensies l x b x h	10 cm diameter op 2 m diepte	Dimensies van het boorgat
Techniek toepasbaar voor verontreinigde zone met:		
Kleine oppervlakte (1-5 m ²)	X	
Medium oppervlakte (5 – 200 m ²)	X	
Grote oppervlakte (>200 m ²)	X	Gefaseerde aanpak wordt aangeraden

E. Fysicochemische parameters

Met de techniek kunnen volgende fysicochemische parameters worden geanalyseerd :

Fysicochemische parameters	Bodemmatrix	Grondwater	Bodemlucht	Opmerkingen
pH	-	-	-	
EC	-	-	-	
Temperatuur	-	-	-	
Hydraulische conductiviteit	-	-	-	

F. Werkingsprincipe

De WMS™ sampler beschikt over een waterafstotend polydimethylsiloxaan (PDMS) membraan. Gascomponenten kunnen passief doorheen het membraan bewegen. De gascomponenten worden vervolgens vastgelegd op het adsorptiemateriaal dat in de “vial” achter het membraan is opgeslagen. De opgevangen massa aan vuilvracht kan via gaschromatografie (GC-FID voor petroleum koolwaterstoffen en GC-MS voor BTEXN) analytisch worden bepaald. Op basis van experimenteel vastgelegde opnamesnelheden (per vluchtige organische component) en de duurtijd van de meting kan een bodemluchtconcentratie worden berekend van de geanalyseerde componenten. De periode dat de bemonsteringsmodule in de bodem blijft is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en varieert tussen de 1 en 2 weken.

G. Aanvullende informatie

Aanvullende informatie is opgenomen in onderstaande tabel:

Aanvullende informatie	Opmerkingen
Aard van de techniek	Adsorptie van chemische componenten in de bodemlucht.
Meetfrequentie / meetsnelheid	1 sampler om de 3 m tot 8 m in bronzones en om de 8 tot 16 m in pluimzones, afhankelijk van de lokale bodemtextuur.
Tijd nodig om de meetresultaten te bekomen	1 à 2 weken op het terrein. Na opsturen van de “samplers” zijn de resultaten beschikbaar na 10 à 15 werkdagen.
Presentatie / visualisatie resultaten	De resultaten worden op contourkaarten gepresenteerd per familiegroep van verontreiniging.
Ervaringsniveau veldwerker	Medium
Aard van het meetresultaat	Semi-kwantitatief: de alternatieve onderzoekstechniek resulteert in concentraties die verder moeten gekalibreerd, omgerekend of gecorreleerd worden met conventionele bodemonderzoekstechnieken en – analyses.
Nauwkeurigheid / Detectielimiet / Meeteenheid	Component afhankelijk. Resultaten worden uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ of $\mu\text{g}/\text{l}$
Kostprijs gebruik	+/- 180 € (excl. BTW) per staalname inclusief analyse, rapportage, aankoop en transport van de “sampler” excl. veldwerk. De eenheidsprijs varieert in functie van het aantal bestelde samplers.

TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

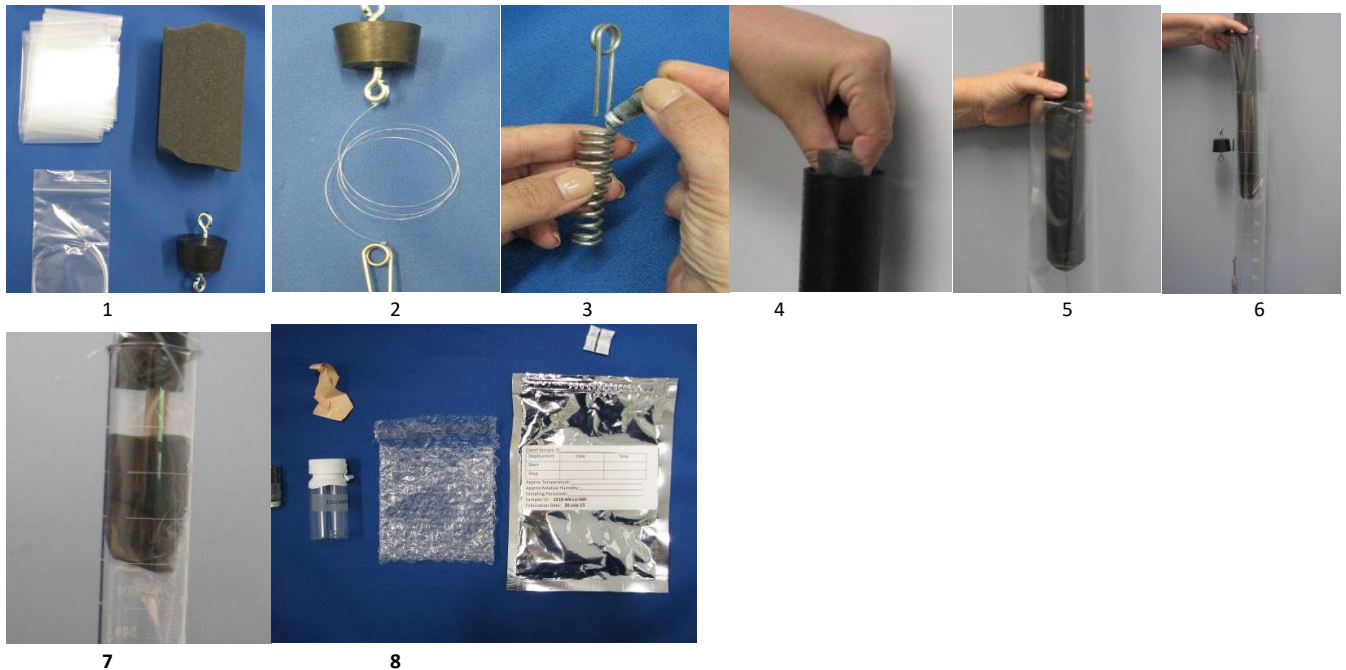
A. Richtlijnen vóór gebruik op terrein

1. Respons test en/of kwaliteitsvoorwaarden: In het laboratorium wordt een lab blanco test uitgevoerd op dezelfde batch van adsorptiemateriaal als waarmee de WMS™ samplers werden opgebouwd. Er wordt aangeraden om ook veldblanco's uit te voeren.
2. Kalibratie: Niet van toepassing.
3. Intensiteit van gebruik van de alternatieve techniek
 - i. In Brussel en België: Regelmatig gebruik in Vlaanderen, soms in Wallonië
 - ii. Verwijzen naar wetgeving in andere regio's, landen : Niet gecertificeerde meetmethode

B. Beschrijving werkwijze terrein

1. Boring met drillboor of manueel tot op de gewenste diepte , diameter van het boorgat is ongeveer 10 cm.
2. Benodigd materiaal: PVC buis met een iets kleinere diameter dan het boorgat, een trekhaak, een stop van spons, een rubberen stop met haak oog boven en onderaan de rubberen stop, een plastic zak (aan 1 kant geopend, 10 cm breed, 1,65 m lang), 1,5 m vislijn, een hanger met bemonsteringsmodule.

3. De vislijn wordt vastgemaakt aan de onderkant van de rubberen stop en bovenaan de hanger van de WMS™ sampler met voldoende lijn tussen beide punten om de bemonsteringsmodule op de juiste diepte in het boorgat te kunnen plaatsen.
4. Bevestig de WMS™ sampler in de hanger met het membraan naar beneden gericht.
5. Laat de hanger met de WMS™ sampler in het boorgat zakken.
6. Plaats de stop van spons in de PVC buis (tot onderaan de PVC buis) en plaats de PVC buis met stop in de plastic zak.
7. Laat de volledige constructie van stap 6 neer in het boorgat tot ongeveer 14 cm boven de WMS™ sampler.
8. Hou met de trekhaak de stop van spons op zijn plaats en trek de PVC buis langzaam uit het boorgat totdat de stop van spons vrijkomt en zich uitzet in de plastic zak. Door het uitzetten van de stop van spons wordt het inkalven van het boorgat tegengegaan.
9. Sluit het boorgat af met de rubberen stop.
10. Bij het beëindigen van de meting, verwijder de rubberen stop en haal de plastic zak uit het boorgat evenals de hanger met de WMS™ sampler. Verwijder de WMS™ sampler uit zijn hanger. Wikkel de WMS™ sampler in bubbelplastiek en leg het vervolgens in een aluminium transportzakje voor transport naar het labo.



Figuur 1: Benodigdheden

Figuur 2: Sampler opstelling

Figuur 3: Inbrengen WMS sampler in metalen houder

Figuur 4: Inbrengen van de sponsen stop in de PVC buis

Figuur 5: Inbrengen van de sponsen stop en PVC buis in een plastic zak

Figuur 6: Inbrengen ganse constructie in boorgat (weergegeven door de glas cilinder)

Figuur 7: Na wegname van de PVC buis wordt het boorgat afgesloten met de plastic zak, de uitgezette sponsen stop en de rubberen stop bovenin

Figuur 8: Einde meting: WMS sampler in vial, bubbelplastiek en aluminium transport zakje voor transport naar het labo

C. Richtlijnen na verwerving resultaten

WMS samplers dienen in eerste instantie gezien te worden als een kwalitatieve techniek waarmee bron- en pluimzones snel in kaart kunnen gebracht worden. De strategie van klassieke boringen en peilbuizen kan op de resultaten van de WMS samplers worden aangepast. De resultaten worden na een proces van kriging als contouren van isoconcentratielijnen op kaart aangeduid per familie van componenten (bv. totaal petroleum koolwaterstoffen, aromaten en naftaleen).

WMS samplers kunnen ook als semi-kwantitatief worden beschouwd: de omrekening naar gasconcentraties gebeurt vertrekkend van de opgevangen vuilvracht (meting met gas chromatografie) en vervolgens wordt er modelmatig doorgerekend met component specifieke parameters zoals opnamesnelheid en diffusieweerstand en met locatie specifieke parameters zoals blootstellingtijden, temperatuur, totale porositeit en water-gevulde porositeit van de lokale bodem.

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN SPECIFIEK VOOR DE TECHNIEK

Om de veiligheid van de veldwerkers te kunnen garanderen zijn standaard persoonlijke beschermingsmiddelen bij het gebruik van de alternatieve bodemonderzoekstechniek noodzakelijk. Er zijn verder geen specifieke veiligheidsmaatregelen nodig bij de toepassing van deze techniek.

INFORMATIE VOOR DE GEBRUIKER

A. Leveranciers van de alternatieve bodemonderzoekstechniek (apparaat, product, service, analyses)

De WMS™ samplers inclusief alle hulpstukken kunnen worden besteld bij Sirem, Ontario, Canada.

B. Bibliografie - Literatuur

Richtlijnen rond installatie en gebruik van de WMS™ samplers evenals interpretatie van de analyseresultaten worden teruggevonden op de website van het Sirem lab.