

**CODE VAN GOEDE PRAKTIJK VOOR HET GEBRUIK VAN
ALTERNIEVE BODEMONDERZOEKSTECHNIKEN**

Polyethylene diffusion bag (PDB)

Beschrijving van de techniek

De PDB is een bemonsteringstechniek voor grondwater waarbij een semi-permeabele plastic zak gemaakt uit low density polyethyleen (LDPE) gevuld wordt met gedemineraliseerd water. De PDB wordt onderaan verzwaard door gewichten en wordt bovenaan via een staalkabel vastgemaakt aan het deksel van de peilbuis. De PDB wordt gehangen in het midden van de filter van de peilbuis bedoeld voor bemonstering. Er kunnen meerdere PDB's in 1 peilbuis op verschillende dieptes worden ingehangen. Het gedemineraliseerde water wordt op passieve wijze vervangen door de horizontale stroming van het grondwater in de bodem. Met de PDB kunnen vluchtige organische componenten op passieve wijze worden bemonsterd. Na verloop van 2 à 6 weken wordt de PDB uit de peilbuis gehaald en wordt een bemonsteringsfles gevuld.


ALGEMENE INFORMATIE
A. Bodemcomponenten

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

Bodemfase	Opmerkingen	
Bodemmatrix	-	
Grondwater	X	
Bodemlucht	-	

B. Geanalyseerde verontreinigingsparameters

Met de techniek kunnen volgende verontreinigingsparameters onderzocht worden :

Verontreinigingsparameter	Bodemmatrix	Grondwater	Bodemlucht	Opmerkingen
Aromaten(BTEX)	-	X	-	
Gechloroerde solventen (VOCL, Cl-etheen, Cl-ethaan, gechloroerde aromaten)	-	X	-	
PAK	-	-	-	Naftaleen wel
Vluchtige KWS (C5-C10)	-	X	-	
Minerale Olie (C10-C40)	-	-	-	
Zware Metalen (+Kobalt)	-	-	-	
Cyaniden	-	-	-	
LNAPL	-	-	-	
DNAPL	-	-	-	
Andere	-	-	-	

Opmerking: De techniek van de PDB is minder of niet geschikt voor de bemonstering van anorganische componenten, ftalaten, MTBE, aceton, styreen en semi-vluchtige componenten.

C. Terreinkenmerken toepassingsgebied

De alternatieve bodemonderzoekstechniek is toepasbaar bij volgende omgevingskenmerken:

Bodemtype		Opmerkingen
Puin	X	
Zand	X	
Leem	X	Bemonsteringstijd neemt toe naarmate de bodemtextuur slechter doorlatend wordt.
Grind	X	
Veen	X	
Klei	X	
Zandsteen	-	Indien de PDB geplaatst wordt in een zandsteenbank is er geen doorstromend grondwater en bijgevolg geen betrouwbare meting
Andere... (leisteen, metamorf gesteente, krijt)	X	
Hydrogeologische karakteristieken		
Heterogeen en doorlatend	X	
Heterogeen en matig doorlatend	X	
Heterogeen en ondoorlatend	-	
Diepte		
Oppervlakkig	X	
1-5 m-mv	X	
5-10 m-mv	X	
10-15 m-mv	X	
>15 m-mv	X	
Bodembedekking		
Geen bodembedekking	X	
Klinkers	X	
Kasseistenen	X	
Tegels	X	
Asfalt	X	
Beton	X	
Andere...	X	
Minimale werkdimensie		
Dimensies l x b x h		Toepasbaar voor peilbuizen met een diameter van 50 mm of meer (voor de PBD met diameter ≥ 3 cm)
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	

D. Fysicochemische parameters

Met de techniek kunnen volgende fysicochemische parameters worden geanalyseerd :

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

E. Werkingsprincipe

De PDB beschikt over een semi-permeabel membraan van LDPE. Tijdens installatie wordt de PDB gevuld met gedemineraliseerd water (ongeveer 350 ml voor een standaard (ongevuld geleverde) PDB van ongeveer 61 cm lang). De diameter van een standaard PDB is 30,5 mm waardoor deze in principe kan toegepast worden in 50 mm peilbuizen. Na verloop van tijd worden evenwichtsomstandigheden bekomen met het grondwater. Het gedemineraliseerde water wordt geleidelijk aan vervangen door het voorbij stromende grondwater. De verblijftijd van de PDB in de peilbuis is afhankelijk van het type ondergrond. De PDB zal langer in de peilbuis blijven in slecht doorlatende bodemtexturen. Meestal wordt uitgegaan van een minimale meettijd van 2 weken maar dit kan oplopen tot 40 dagen in slecht doorlatende bodems. Voor peilbuizen met een filterlengte van minder dan 1,5 m volstaat 1 PDB. Voor langere peilbuisfilters wordt aangeraden om meerdere PDB's te gebruiken. Nadat de bemonsteringstijd is verstreken wordt de PDB uit de peilbuis gehaald en wordt een bemonsteringsfles gevuld met de inhoud van de PDB. Dit gebeurt door ofwel het doorprikken van de PDB met een "discharge tube" of aan de hand van een kraantje ingewerkt in de PDB.

F. Aanvullende informatie

Aanvullende informatie is opgenomen in onderstaande tabel:

Aanvullende informatie	Opmerkingen
Aard van de techniek	Passieve staalname methode van grondwater
Meetfrequentie / meetsnelheid	1 PDB per 1,5 m filterlengte in de peilbuis/ meettijd tussen de 2 en 6 weken
Tijd nodig om de meetresultaten te bekomen	Analysetermijnen zoals voor klassiek genomen grondwaterstalen
Presentatie / visualisatie resultaten	Resultaten kunnen op vlaggenkaarten worden voorgesteld zoals analyses bekomen na een klassieke bemonstering met bemonsteringspomp
Ervaringsniveau veldwerker	Medium
Aard van het meetresultaat	Kwantitatief: de alternatieve onderzoekstechniek resulteert in rechtstreeks gemeten concentraties die de actuele verontreinigingstoestand kwantificeren, vergelijkbaar met conventionele bodemonderzoekstechnieken en – analyses.
Nauwkeurigheid / Detectielimiet / Meeteenheid	Gelijkwaardig aan klassieke staalname methodes mits juist gebruik van de PDB. Resultaten worden uitgedrukt in µg/l.
Kostprijs gebruik	25 à 30 Euro (excl. BTW) per PDB (excl. analyses en werktijd gedurende plaatsing en ophalen van de PDB)

TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

A. Richtlijnen vóór gebruik op terrein

1. Respons test: Niet van toepassing
2. Kalibratie: Niet van toepassing
3. Intensiteit van gebruik van de alternatieve techniek
 - i. In Brussel en België -: Regelmatig gebruik in Vlaanderen
 - ii. Verwijzen naar wetgeving in andere regio's, landen : Niet gekend
4. Kwaliteitscontrole van de meting:
 - i. In het veld moet een minimale meettijd van 2 weken doorlopen worden om evenwichtsomstandigheden te creëren.
 - ii. Gebruik van replicaatstalen op 10% van de in het veld gebruikte PDB's. Het percentage werd bepaald op basis van informatie van verschillende leveranciers. Een replicaatstaal bestaat uit 2 VOC-vials die gevuld worden met water afkomstig uit dezelfde PDB sampler. Beide vials worden geanalyseerd. De resultaten worden met elkaar vergeleken om de precisie en de consistentie van het meetresultaat te evalueren.

iii. Gebruik van "Trip Blanks".

1. Dit zijn bemonsteringsflessen die op het moment van staalname gevuld worden met gedemineraliseerd water en samen met de flessen van de bemonstering van de PDB naar het labo getransporteerd worden voor analyse
2. Dit zijn PDB's die gevuld worden met gedemineraliseerd water en apart gestockeerd worden gedurende de meting en die achteraf bemonsterd worden samen met de PDB's uit het veld.

B. Beschrijving werkwijze terrein

1. Verbind de PDB aan de bovenzijde met een kabel van roestvrij staal of roestvrij staal gecoat met Teflon. Verzwaar de PDB onderaan met gewichten van roestvrij staal (deze worden meegeleverd door de leverancier). Een beschermende mesh kan over de PDB geschoven worden.
2. De kabels kunnen niet hergebruikt worden in verschillende peilbuizen om kruiscontaminatie te vermijden.
3. De PDB wordt gevuld met gedemineraliseerd water (er bestaan ook voorgevulde PDB's). Tijdens het vullen van de PDB moet de vorming van luchtbellen in de PDB vermeden worden.
4. Meet de diepte van de peilbuis en vergelijk dit met de diepte van de peilbuis op het ogenblik dat de peilbuis geplaatst werd. De dieptes kunnen verschillen omwille van sedimentatie in de peilbuis.
5. Bereken de hoeveelheid kabel die nodig is om de PDB op de gewenste diepte te brengen rekening houdend met de bodem van de peilbuis en de al dan niet aangetroffen sedimentatie.
6. Plaats het midden van de PDB in het midden van de peilbuisfilter voor peilbuizen met een filterlengte kleiner dan 1,5 m. De kabel moet strak staan na plaatsing.
7. Voor grotere filterlengtes worden meerdere PDB's per peilbuis aangeraden. Deze worden geplaatst over intervallen overeenkomend met de lengte van de PDB (interval van ongeveer 60 cm). De aanhechtingsplaatsen van de PDB's worden op voorhand ingemeten en aangeduid op de kabel. PDB's worden afgeraden in peilbuizen met filterlengtes van méér dan 3 m. De kabel moet ook in geval van meerdere PDB's strak staan na plaatsing.
8. De kabel wordt bovenaan vastgemaakt aan een haak onder het peilbuisdeksel.
9. Na het doorlopen van de meettijd worden de PDB's terug uit de peilbuis gehaald. Vermijd hierbij zoveel mogelijk schokken en schudden met de PDB.
10. Na bovenhalen van de PDB, controleer de PDB op de aanwezigheid van afzettingen aan zijn oppervlak (algengroei of ijzerafzettingen). Indien dit wordt vastgesteld wordt de inhoud van de PDB niet gebruikt voor verdere bemonstering en analyse. Afzettingen op de PDB komen echter zelden voor.
11. Verwijder de PDB van de kabel.
12. Het grondwater in de PDB wordt overgebracht naar een staalnamefles via een kraan gemonteerd op de PDB of door de PDB te doorprikken met een "discharge tube".
13. Ongebruikt water uit de PDB of spoelwater wordt apart opgevangen en verwerkt.
14. Verstuur de staalnamefles(sen) naar het labo.

C. Richtlijnen na verwerving resultaten

De resultaten die ontvangen worden zijn kwantitatieve resultaten. De resultaten kunnen op vlaggenkaarten worden voorgesteld vergelijkbaar met analyseresultaten bekomen na klassieke bemonstering.

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)

PDB's worden verdeeld door volgende firma's:

1. EONPRO, Snellville, Georgia (USA)
2. CASLAB, Houston, Texas (USA). CASLAB is onderdeel geworden van de firma ALS Environmental.

B. Bibliografie - Literatuur

Richtlijnen rond installatie en gebruik van de PDB's evenals interpretatie van de analyseresultaten worden teruggevonden op de website van CASLAB.