

CODE VAN GOEDE PRAKTIJK VOOR HET GEBRUIK VAN ALTERNATIEVE  
BODEMONDERZOEKSTECHNIEKEN

# Compound Specific Stable Isotope Analysis (CSIA)

(Analyse van stabiele isotopen)

## Omschrijving van de techniek

CSIA is een analytische methode die de verhoudingen van stabiele isotopen meet in bodem –en grondwaterstalen. Deze techniek kan gebruikt worden om informatie te verkrijgen over de verontreinigingsbronnen, de evolutie van de afbraak, de onderscheiding tussen verschillende verontreinigingspluimen en de oorsprong van bepaalde chemische producten.

Deze methode is geschikt voor alle componenten die kunnen gedetecteerd worden via GC (Gas Chromatography). (gechloreerde solventen, benzeen, MTBE, koolwaterstoffen,...).

## ALGEMENE INFORMATIE

### A. Bodemcomponenten

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

Bodemfase		Opmerkingen
Bodemmatrix	X	
Grondwater	X	Grondwaterstalen zijn meer aangewezen dan grondstalen, als het aankomt op het meten van het biologisch afbraakpotentieel
Bodemlucht	-	

### B. Geanalyseerde verontreinigingsparameters

Met de techniek kunnen volgende verontreinigingsparameters onderzocht worden:

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

### C. Terreinkenmerken toepassingsgebied

De alternatieve bodemonderzoekstechniek is toepasbaar bij volgende omgevingskenmerken:

Bodemtype		Opmerkingen
Puin	X	
Zand	X	
Leem	X	
Grind	X	Niet geschikt voor bodemanalyse
Veen	X	
Klei	X	
Zandsteen	X	Niet geschikt voor bodemanalyse
Andere (leesteen, metamorf gesteente, krijt...)	-	Niet geschikt voor bodemanalyse
<b>Hydrogeologische karakteristieken</b>		
Heterogeen en doorlatend	X	
Heterogeen en matig doorlatend	X	
Heterogeen en ondoorlatend	X	
<b>Diepte</b>		
Oppervlakkig	X	
1-5 m-mv	X	
5-10 m-mv	X	
10-15 m-mv	X	
>15 m-mv	X	
<b>Bodembedekking</b>		
Geen bodembedekking	X	
Klinkers	X	
Kasseistenen	X	
Tegels	X	
Asfalt	X	
Beton	X	
Andere	X	
<b>Minimale werkdimensie</b>		
Dimensies l x b x h	1 x 1 x 1 (m)	
<b>Techniek toepasbaar voor verontreinigde zone met:</b>		
Kleine oppervlakte (1-5 m <sup>2</sup> )	X	
Medium oppervlakte (5 – 200 m <sup>2</sup> )	X	
Grote oppervlakte (>200 m <sup>2</sup> )	X	

### D. Fysicochemische parameters

Met de techniek kunnen volgende fysicochemische parameters worden geanalyseerd:

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

### E. Werkingsprincipe

Verscheidene microbiële afbraakprocessen van bodem –en grondverontreinigingen kunnen de verhouding aan isotopen beïnvloeden van bepaalde atomen (koolstof, chloor, waterstof, zuurstof, stikstof, zwavel). Verbindingen die zware isotopen bevatten zijn moeilijker af te breken, en de transformatiesnelheid van chemische verbindingen die uitsluitend lichte isotopen bevatten, is sneller dan de transformatiesnelheid van verbindingen die een zwaar isotoop bevatten.

De isotopenverhouding van een verontreiniging in afbraak zal een hogere verhouding ‘zware isotopen/lichte isotopen’ vertonen, t.o.v. vóór de transformatie. Dit wil zeggen dat de afbraakproducten aangerijk zijn met meer

lichte isotopen dan de stof waarvan ze afkomstig zijn. Dit principe is van toepassing bij zowel de chemische transformatie als bij de biologische transformatiereacties.

## F. Aanvullende informatie

Aanvullende informatie is opgenomen in onderstaande tabel:

Aanvullende informatie	
Aard van de techniek	Chemisch
Meetfrequentie / meetsnelheid	Tijdens boorcampagne en grondwaterstaalname
Tijd nodig om de meetresultaten te bekomen	1 week
Presentatie / visualisatie resultaten	Analysecertificaat
Ervaringsniveau veldwerker	Veld: beperkt – Labo: expert
Aard van het meetresultaat	Kwalitatief: een indicatieve alternatieve onderzoekstechniek die toelaat de onderzoeks- of analysestrategie verder te optimaliseren
Nauwkeurigheid / Detectielimiet / Meeteenheid	De detectielimieten zijn component afhankelijk en afhankelijk van de voorbereidingsmethode. Voor benzeen in grondwater geldt bv een DL van 0,2 µg/l.
Kostprijs gebruik	+ - 200 à 250 € (excl. BTW) per analyse

## TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

### A. Richtlijnen vóór gebruik op terrein

Niet van toepassing.

#### A. Beschrijving werkwijze terrein

De codes van goede praktijk voor het nemen en conserveren van grond –en grondwaterstalen dienen te worden gehanteerd. De stalen worden vervolgens naar het laboratorium opgestuurd om de verhoudingen van de stabiele isotopen te bepalen.

#### B. Procedure na het verkrijgen van de resultaten

Niet van toepassing.

## 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.

## INFORMATIE VOOR DE GEBRUIKER

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

- België
  - SGS Belgium NV, Polderdijkweg 16 (Haven 407), 2030 Antwerpen
- Europa
  - Isodetect GmbH (Leipzig / München)

### B. Bibliografie - Literatuur

- Bodemrichtlijn Nederland – Onderzoekstechniek CSIA  
CPEO (Center for environmental oversight) – Tehtree - CSIA