



De EPA-TRIAD Approach: voor efficiënt en effectief bodemonderzoek

De huidige werkwijze bij bodemonderzoek is gebaseerd op inzichten uit de jaren 70 en 80. De heterogeniteit van de bodem maakt dat het zeer lastig is om betrouwbare uitspraken te doen. In Amerika is de 'EPA-TRIAD Approach' ontwikkeld om effectiever en goedkoper bodemonderzoek uit te voeren. De EPA-TRIAD Approach (niet te verwarren met de TRIADE benadering, zie kader) is een manier om met deze onzekerheden in bodemonderzoek om te gaan.

Door Robert Jan Stuut

Over de auteur:

drs. ing. R. Stuut is specialist in-situ meettechnieken bij Fugro Ingenieursbureau BV.

DE TRADITIONELE WERKWIJZE

Bij milieukundig bodemonderzoek wordt veelal verondersteld dat de gevolgde geprotocoliseerde werkwijze 'harde' waarden oplevert. Statistisch gezien is het echter onmogelijk om over een partij van onbekende inhomogeniteit (de bodem, de verontreiniging, de kern) met een beperkt aantal grepen (NEN onderzoek) met zekerheid een uitspraak te doen. Zo blijkt dat 70 tot 90 % van de variatie in data wordt veroorzaakt door matrixhomogeniteit en dat slechts 10 tot 30 % door het proces waarmee de data worden verkregen (van bemonstering tot analyse).¹ De huidige werkwijze met een beperkt aantal 'harde' getallen in advisering over en uitvoering van bodemsaneringen, leidt tot onzekerheden die in de praktijk weinig worden meegenomen.^{2,4,5,7}

Dit leidt ertoe dat een 'sanering' overgedimensioneerd uitgevoerd wordt of dat er onbekende restverontreiniging achterblijft. Het verkleinen van de onzekerheden in ons inzicht in de bodem en bodemprocessen levert dan ook een grote maatschappelijke meerwaarde.^{2,3}

DE TRIAD APPROACH: EEN VOLGENDE STAP IN DE KWALITEITSVERBETERING

Om tot een modernisering van de karakterisatie en sanering van verontreinigde locaties te komen is in Amerika, met behulp van de EPA, de EPA-TRIAD approach ontwikkeld.

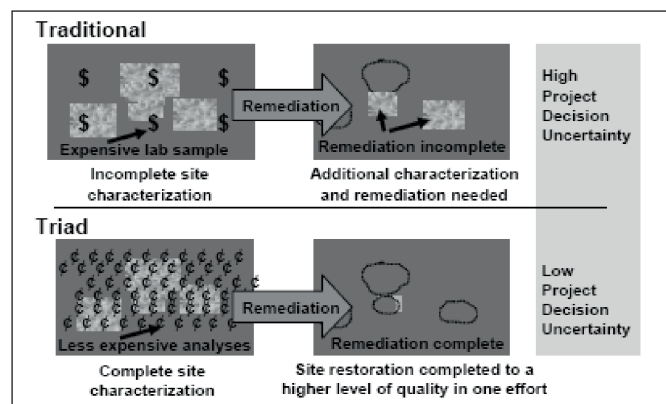
Deze EPA-TRIAD approach is gebaseerd op het opstellen van een model dat locatiespecifieke informatie geeft over o.a. blootstelling aan verontreinigingen, sanering en hergebruik van de locatie en monitoring. De methode bestaat uit 3 componenten:

- Systematische projectplanning. Het verzamelen van alle informatie die nodig is voor de sanering. Alle onzekerheden die kunnen leiden tot onjuiste beslissingen worden geïdentificeerd.
- Dynamisch plan van aanpak. Het opgestelde plan van aanpak kan worden aangepast aan de bevindingen in het veld.
- Real-time metingen. Allerhande technieken die in het veld

reeds inzicht kunnen geven over relevante informatie. Hierbij valt te denken aan geofysische technieken zoals grondradar en seismiek, in-situ metingen (bv. metingen met de Membrane Interface Probe [MIP], on-site metingen zoals een handheld Röntgen Fluorescentiemetingen (XRF). Met behulp van deze technieken wordt een groot aantal (semi)-kwantitatieve data verkregen welke middels een gericht aantal traditionele bemonsteringen geverifieerd worden. Een overzicht van deze technieken is o.a. opgenomen in de richtlijn herstel en beheer.¹¹ Door de Environment Agency uit Engeland is een raamwerk opgezet voor het gebruik van snelle meettechnieken bij bodemonderzoek.¹²

TRIAD IN DE PRAKTIJK

De TRIAD approach wordt door de EPA en de US Army Corps of Engineers gebruikt. De ITRC (Interstate Technology & Regulatory Council) heeft een Triad Implementation Guide ontwikkeld. Uit praktijkvoorbeelden (zie www.triadcentral.org/user/savings/index.cfm) blijkt dat op de onderzoekskosten 35 tot 70% bespaard kan worden en dat het sneller uitgevoerd wordt. De voordelen van de EPA-TRIAD approach en de inzet van snelle meettechnieken worden geïllustreerd aan de hand van een 2-tal recente voorbeelden uit Amerika en Engeland.



FIGUUR 1. DE VOORDELEN ERVAN ZIJN HIERBOVEN SCHEMATISCH WEERGEGEVEN. (BRON : ITRC TRIAD IMPLEMENTATION GUIDE⁹)

Voorbeeld 1: Characterization of volatile organic compounds (VOC) and polychlorinated biphenyls (PCB) using Immunoassay PCB kits and field gas chromatography (GC) analysis at the Albert Steel Drum Site, Newark, New Jersey, US. (bron : www.triadcentral.org/user/savings/index.cfm)

De locatie is sinds ca. 1900 gebruikt door verschillende industriële bedrijven. In de periode 1980–1994 zijn verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd. Op basis van de onderzoeken is geconcludeerd dat de verontreiniging zich op 1 gedeelte van de locatie bevond en dat er sprake was van 1 grote hotspot. Destijds is ingeschat dat voor de sanering er ca 1750 tot 2800 m³ grond afgegraven moest worden.

Voorafgaand aan de uitvoering van de sanering diende in 2001 een actualiserend bodemonderzoek uitgevoerd te worden. Het team dat hiertoe de opdracht kreeg heeft met behulp van de reeds beschikbare informatie een conceptueel bodemmodel opgesteld. Zo werd duidelijk dat er een groot aantal onzekerheden waren. De verontreiniging met VOC en PCB was niet afdoende in beeld gebracht. Na overleg met de opdrachtgever is besloten om met behulp van de EPA-TRIAD approach een aanvullend bodemonderzoek uit te voeren dat in 2003 heeft plaatsgevonden. Focus bij het nader onderzoek lag op gedetailleerde afbakening van de verontreiniging en het in kaart brengen van de 'hot spots (zones met hoge concentraties)'.

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van een veld gaschromatograaf en immuno assay PCB test kits. Met behulp van deze technieken is in een week de verontreiniging in kaart gebracht. Op basis van het onderzoek met de EPA-TRIAD approach is gebleken dat er op de locatie niet 1 grote hotspot aanwezig is maar dat er verschillende kleine hotspots zijn met een totaal volume van slechts ca 400 m³.

De onderzoekskosten voor het afbakenen van de verontreiniging met behulp van de EPA-TRIAD approach bedroegen ca. 30.000 dollar. De kosten voor de onderzoeken in de voorgaande jaren bedroegen 400.000 dollar. Met behulp van de EPA-TRIAD approach konden de saneringskosten verlaagd worden van ca 14.35 miljoen tot 0.76 miljoen dollar.

Voorbeeld 2: On-site heavy metal analysis in central London. Bron : framework for the use of rapid measurement techniques in the risk management of land contamination.¹²

Voorbeeld 2 betreft een locatie nabij de London Bridge in Londen en is in het verleden (vanaf de middeleeuwen) in gebruik geweest als industriële locatie. Op basis van het eerste onderzoek is geconcludeerd dat de grond over een gebied van 60 bij 120 m verontreinigd was en dat er ca 2900 m³ grond afgegraven diende te worden. De kosten hiervoor waren geraamd op 177.650 pond.

Om de verontreiniging beter in kaart te brengen is gebruik gemaakt van een handheld röntgen fluorescentie apparaat (XRF) waarmee het gehalte aan lood in de bodem on-site is bepaald.

TRIAD-benadering: Methode die is ontwikkeld door het RIVM om locatiegericht actuele risico's in te schatten van verontreinigende stoffen in de bodem. Deze benadering integreert het gebruik van chemische analyses, veldinventarisaties en bioassays¹⁰

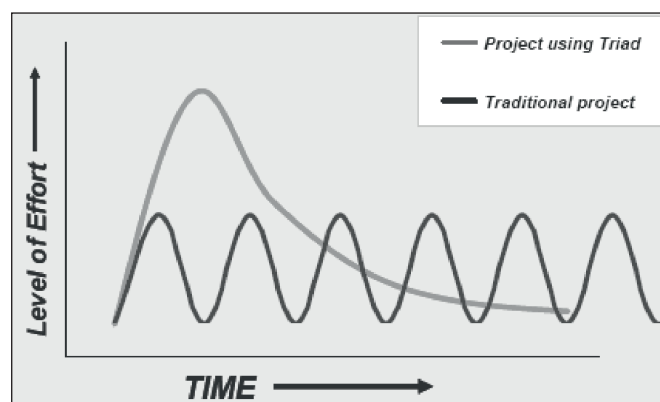
EPA-TRIAD Approach: De EPA-Triad approach is een innovatieve strategie voor het uitvoeren van bodemonderzoek en sanering. De Triad approach is gebaseerd op het opstellen van een bodemmodel dat geverifieerd wordt door de inzet van innovatieve meettechniek gecombineerd met een dynamische onderzoeksstrategie en gerichte traditionele bemonstering onder leiding van (een team) deskundigen.⁶

De dataset is gekalibreerd door een 20-tal monsters te analyseren op de traditionele manier. Door een verdere uitkartering van de verontreiniging is gebleken dat slechts ca 2000 m³ grond afgevoerd diende te worden waardoor de uiteindelijke saneringskosten kwamen op 99.000 pond. Het uitvoeren van een aanvullend onderzoek van 8 dagen à 750 pond per dag resulteerde dus in een kostenbesparing op de sanering van 78.650 pond (44%).

TRIAD IN EUROPA

Ook in Europa zijn echter al vele projecten uitgevoerd waarbij gebruik is gemaakt van on-site metingen. In 2007 zijn in Bodem [8] reeds 2 praktijkvoorbeelden aangestipt die duidelijk maken dat het gebruik van een combinatie van technieken, betrouwbaardere data oplevert en ook binnen SKB-projecten is dit op verschillende locaties aangetoond³.

De EPA-TRIAD Approach vraagt bij aanvang van het project, meer inspanning en dus kosten waardoor deze op het eerste gezicht duurder lijkt. Uiteindelijk verdient de werkwijze, zoals in de praktijk blijkt, zichzelf dubbel en dwars terug, zoals is weergegeven in onderstaande figuur. (bron : ITRC Triad Implementation Guide⁹).



Op basis van de ervaringen met EPA-TRIAD approach is duidelijk dat invoering een goede volgende stap is in het continue proces van kwaliteitsverbetering bij bodemonderzoek. Bij implementatie van de EPA-TRIAD approach is het dan wel van belang dat alle partijen in het proces zich realiseren dat er in het begin geïnvesteerd moet worden om tot een slimme, uiteindelijk goedkopere, efficiënte en maatschappelijk verantwoorde oplossing te komen.

REFERENTIES

- 1 D.M. Crumblin, J. Griffith, D.M. Powell, Improving Decision Quality : Making the Case for Adopting Next-Generation Site Characterization Practices, Wiley Periodicals, inc, 2003. (published online)
- 2 Artikel 'Beter saneren met functioneel bodemonderzoek', Bodem nr 1 februari 2008.
- 3 D. van Ree, R.P. Heijer, J.A.C. Meekes, F. Debets; Demonstratie en Kennisoverdracht Innovatieve meettechnieken, oktober 2003, SKB-project: SV-405.
- 4 Emma P. Popek Investigation versus remediation : perception and reality; <http://clu-in.org/download/char/dataquality/Epokek.pdf>
- 5 D.M. Crumblin, Current Perspectives in site Remediation and monitoring; Applying the concept of effective data to environmental analyses for contaminated sites; EPA 542-R-01-013, www.epa.gov ; www.clu-in.org
- 6 <http://www.triadcentral.org/ref/doc/triadsummary.pdf>
- 7 D.M. Crumblin, Current Perspectives in site Remediation and monitoring; Applying the concept of effective data to environmental analyses for contaminated sites; EPA 542-R-01-013, www.epa.gov ; www.clu-in.org
- 8 R. Stuut, p. van Diest, Artikel 'Nader bodemonderzoek kan beter, sneller en goedkoper', Bodem nr 3 juni 2007.
- 9 ITRC (Interstate Technology & Regulatory Council). 2007. Triad Implementation Guide. SCM-3. Washington, D.C. : Interstate Technology & Regulatory Council; Sampling, Characterization, and Monitoring Team. www.itrcweb.org
- 10 <http://www.rivm.nl/milieuportal/dossier/bioassays/triade/>
- 11 www.bodemrichtlijn.nl
- 12 B. Barnes e.a., Framework for the use of rapid measurements techniques in the risk management of land contamination. <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/SCHO0209BPIA-e-e.pdf>