



Stichting  
Kennisontwikkeling  
Kennisoverdracht  
Bodem

## PTS-701 Meta-evaluatie in-situ saneringen

Tom Meijerink (AT Osborne)  
Tobias Praamstra (Tauw)  
Niels van Ras (Bioclear)  
Maurice Henssen (Bioclear)

maart 2009

Gouda, SKB

Stichting Kennisontwikkeling Kennisoverdracht Bodem

### **Auteursrechten**

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze opgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van SKB.

Het is toegestaan overeenkomstig artikel 15a Auteurswet 1912 gegevens uit deze uitgave te citeren in artikelen, scripties en boeken mits de bron, **SKB, Gouda**, op duidelijke wijze wordt vermeld, alsmede de aanduiding van de maker, indien deze in de bron voorkomt.”

### **Aansprakelijkheid**

SKB en degenen die aan deze publicatie hebben meegewerkt, hebben een zo groot mogelijke zorgvuldigheid betracht bij het samenstellen van deze uitgave. Nochtans moet de mogelijkheid niet worden uitgesloten dat er toch fouten en onvolledigheden in deze uitgave voorkomen. Ieder gebruik van deze uitgave en gegevens daaruit is geheel voor eigen risico van de gebruiker en SKB sluit, mede ten behoeve van al degenen die aan deze uitgave hebben meegewerkt, iedere aansprakelijkheid uit voor schade die mocht voortvloeien uit het gebruik van deze uitgave en de daarin opgenomen gegevens, tenzij de schade mocht voortvloeien uit opzet of grove schuld zijdens SKB en/of degenen die aan deze uitgave hebben meegewerkt.

**Titel rapport**  
Meta-evaluatie in-situ saneringen

**SKB rapportnummer** PTS-701  
**Project rapportnummer** PTS-701

---

**Auteur(s)**  
Tom Meijerink (AT Osborne)  
Tobias Praamstra (Tauw)  
Niels van Ras (Bioclear)  
Maurice Henssen (Bioclear)

**Aantal bladzijden**  
**Rapport:** 12  
**Bijlagen:** -

---

**Uitvoerende organisaties (consortium)**  
AT Osborne  
Tauw  
Bioclear

---

**Uitgever**  
SKB, Gouda

---

### **Samenvatting**

In opdracht van SKB is een evaluatie uitgevoerd naar de knelpunten die door verschillende partijen in de bodemsaneringsketen worden ervaren bij in-situ bodemsaneringen. Door deze knelpunten verloopt de bodemsanering met in-situ technieken niet volgens verwachting en zijn partijen regelmatig teleurgesteld in elkaar en in de technologie.

Als eerste stap op weg naar de structurele aanpak van deze problematiek is een inventarisatiefase uitgevoerd. In deze fase zijn aan de hand van reeds uitgevoerde evaluaties in opdracht van enkele grootsaneerders en bevoegde overheden en gesprekken met deze partijen mogelijke knelpunten in het gehele traject van nader onderzoek tot aan uitvoering en afronding van de sanering in kaart gebracht. Hierbij is aandacht besteed aan procedures, communicatie, afstemming, opgelegde randvoorwaarden, verwachtingen, technologische beperkingen, kundigheid, etcetera. In de inventarisatiefase zijn voldoende duidelijke aangrijpingspunten geïdentificeerd om het verwachtingspatroon en de uitvoering van in-situ bodemsaneringen in de toekomst te verbeteren. Deze verbeterpunten liggen op meerdere niveaus in de bodemsaneringsketen (van onderzoek tot nazorg), bij verschillende partijen en in verschillende procedures.

Op basis van de vastgestelde knelpunten worden in de voorgestelde vervolgfase mogelijke oplossingsrichtingen aangedragen om 'valkuilen' tijdens cruciale momenten in de aanloop naar de sanering of tijdens de sanering te omzeilen of de gevolgen ervan te minimaliseren. Daarna wordt gestreefd naar een brede implementatie van deze verbeterpunten door bodemsanerend Nederland.

---

### **Trefwoorden**

**Gecontroleerde termen:**  
evaluatie, in situ, inventarisatie, procedures, technieken

**Vrije trefwoorden:**  
knelpunten, interviews

---

**Titel project**  
Meta-evaluatie in-situ saneringen

## Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1	Inleiding	1
	1.1. Aanleiding	1
	1.2. Vraagstelling	1
	1.3. Doelstelling	2
	1.4. Perspectief	2
Hoofdstuk 2	Plan van aanpak	4
Hoofdstuk 3	Probleemstelling en onderliggende knelpunten	5
	3.1. De probleemstelling	5
	3.2. Onderliggende knelpunten	6
	3.2.1. Samenwerking	6
	3.2.2. Kennis en inzicht	9
Hoofdstuk 4	Aanbevelingen	12

## Hoofdstuk 1

### Inleiding

#### 1.1. Aanleiding

Bodemsaneringsprojecten worden met allerlei soorten technieken uitgevoerd. Die technieken omvatten de conventionele technieken (ontgraven en onttrekken) en de in-situ technieken. In de bodemsaneringsketen ervaren diverse partijen knelpunten bij in-situ projecten. Bodemsaneringsprojecten lopen vaak niet zoals vooraf verwacht, waardoor opdrachtgevers, bevoegde overheden, adviesbureaus en aannemers teleurgesteld raken in elkaar en in de technologie. Deze knelpunten treden op in het gehele traject van nader onderzoek tot en met de uitvoering van de sanering. Onder ander uit de activiteiten die SKB in het kader van het deelprogramma "Samenwerken in de keten" heeft ondernomen is bekend dat de knelpunten zich vooral op het procesmatige vlak bevinden en niet zozeer in de techniek.

De Stichting Kennisontwikkeling Kennisoverdracht Bodem (SKB) heeft de afgelopen jaren een programmaonderdeel uitgevoerd waarin de procesmatige kant van saneren is onderzocht. Binnen dat programmaonderdeel zijn allerlei knelpunten geïdentificeerd die van invloed kunnen zijn op de bodemsaneringsoperatie. Tevens is SKB betrokken bij het TNO/EZ-programma Holland In-situ Proeftuin (HIP) dat beoogt om technische en procesmatige knelpunten op te lossen. In het kader van de procesmatige zijde van HIP en het eigen programmaonderdeel heeft SKB voorliggend onderzoek gefaciliteerd om op basis hiervan met betrokkenen oplossingsrichtingen te identificeren zodat technieken succesvol kunnen worden toegepast.

#### 1.2. Vraagstelling

SKB erkent dat het niet zinvol is om aan oplossingsrichtingen te werken zonder draagvlak en overeenstemming tussen de betrokken partijen over de knelpunten. Daarom heeft zij ter voorbereiding op het definiëren van oplossingsrichtingen een opdracht aan het consortium 'Meta-evaluatie' verleent. Dit consortium bestaat uit AT Osborne, Tauw en Bioclear.

De vraagstelling is om de belangrijkste knelpunten in kaart te brengen die door verschillende partijen worden ervaren in de bodemsaneringsketen bij in-situ saneringen. De basis voor deze opdracht vormen vier interne evaluaties die door grootsaneerders zijn uitgevoerd ter beoordeling van in totaal 63 in-situ saneringsprojecten. Deze evaluaties zijn uitgevoerd in opdracht van de provincie Gelderland, Dienst Vastgoed Defensie, gemeente Utrecht en Stichting Bodemsanering NS.

### 1.3. Doelstelling

Doelstelling van deze inventarisatiefase is om op basis van de evaluaties en ervaringen van de vier grootsaneerders de belangrijkste knelpunten te benoemen die worden ervaren bij in-situ saneringen. Aansluitend moeten op basis van deze resultaten aanknopingspunten worden geboden voor de ontwikkeling van oplossingsrichtingen.

### 1.4. Perspectief

Voorliggende rapportage beschrijft de resultaten van de inventarisatiefase. Om de gegevens in correct perspectief te zien is vooraf een aantal opmerkingen noodzakelijk:

- De meta-evaluatie is gebaseerd op evaluaties die in opdracht van grootsaneerders zijn opgesteld. Zoals bij alle knelpunten zijn er meerdere visies mogelijk op de onderliggende oorzaken en de te nemen stappen naar oplossingsrichtingen. Daarom is het verstandig de Meta-evaluatie vanuit dit perspectief te beschouwen en niet te zien als 'de onbetwistbare waarheid'. Het gaat immers om de beleving van deze waarheid en deze kan verschillen, afhankelijk van de rol die men in het proces speelt.
- De evaluaties zijn uitgevoerd in de periode 2005 – 2008 en beschouwen zowel lopende saneringen als saneringen die in de jaren '90 zijn opgestart met multifunctioneel saneren of tussenwaarde als doelstelling. Halverwege de jaren '90 werd echter duidelijk dat de doelstelling om de bodem overal in Nederland voor elk gebruik geschikt te maken veel vertraging bij bouwactiviteiten veroorzaakte. Vooral in steden stagneerden ruimtelijke en economische processen. De ingewikkelde regelgeving en hoge kosten van saneren met multifunctionele doelstelling werden genoemd als oorzaak. Om deze nadelige bijwerkingen van de wet bodembescherming tegen te gaan, werd in 1997 het nieuwe bodemsaneringsbeleid BEleidsVERnieuwing (BEVER) van kracht. De belangrijkste verandering in BEVER is de overgang van multifunctioneel saneren naar functiegericht saneren. Dit houdt in dat de bodem gesaneerd moet worden tot het geen gevaar meer oplevert als de bodem gebruikt wordt voor de geplande gebruiksfunctie. Er hoeft dus in de meeste gevallen niet meer gesaneerd te worden tot alle verontreiniging weg is.
- De ervaring met in-situ technieken is toegenomen en ROSA is geïntroduceerd. Er is hierdoor een ontwikkeling in de aanpak van in-situ saneringen. Enkele gesignaleerde knelpunten zijn daardoor inmiddels verbeterd. Een voorbeeld hiervan is het formuleren van realistischere saneringsdoelstellingen. Deze zijn tegenwoordig gericht op het wegnemen van risico's, het minimaliseren van nazorg, het saneren op kosteneffectieve wijze en het behalen van een beheer(s)bare situatie. Ook zouden de protocollen in het kader van Kwalibo een positief effect moeten hebben op de opzet en uitvoering van de huidige procesmonitoring.

- De inventarisatie richt zich op in-situ saneringstechnieken. Echter, ook conventionele saneringstechnieken falen maar dat krijgt minder aandacht. Het technisch succes van in-situ saneringen is vergelijkbaar met P&T-projecten en niet veel minder dan ontgravingen. Sanering middels ontgravingen blijkt volgens een van de geïnterviewden in circa 40% van de gevallen niet succesvol te verlopen, bijvoorbeeld doordat niet de gehele verontreiniging bereikbaar is, het volume is onderschat en/of damwanden verkeerd zijn geplaatst. De knelpunten die worden ervaren voor in-situ saneringen zijn ten dele ook knelpunten die voor de conventionele technieken gelden.
- Overschatting van resultaten van in-situ technieken heeft de beeldvorming over in-situ technieken beïnvloed. In-situ saneringen werden in het recente verleden gezien als aantrekkelijk alternatief voor de conventionele technieken ontgraving en P&T. Hierbij werd vooral ingestoken op het positieve kostenplaatje, waarbinnen het verwijderingsrendement van individuele in-situ saneringen schromelijk werd overschat.

Al resumerend kunnen we stellen dat er in de loop van de tijd een dogma is ontstaan: in-situ saneringen zijn goedkoper dan ontgraving en P&T en hebben een hoger verwijderingsrendement dan P&T. Echter, uit de ervaring met in-situ technieken van de afgelopen 10 jaar weten we inmiddels dat ook individuele in-situ technieken hun beperkingen hebben. Het wordt zodoende tijd, voor zover dat al niet gebeurd is, om af te rekenen met dit dogma. Enkele grootsaneerders doen dat al door het beginsel "Ontgraven, tenzij .." te hanteren. Hopelijk biedt voorliggende rapportage inspiratie en inzicht om binnen de saneringsketen te werken aan realistische verwachtingen van in-situ saneringen en voortvarende samenwerking in de toekomst.

## Hoofdstuk 2

### Plan van aanpak

Het project is in een aantal stappen uitgevoerd:

#### **Stap 1: Analyse schriftelijke evaluaties**

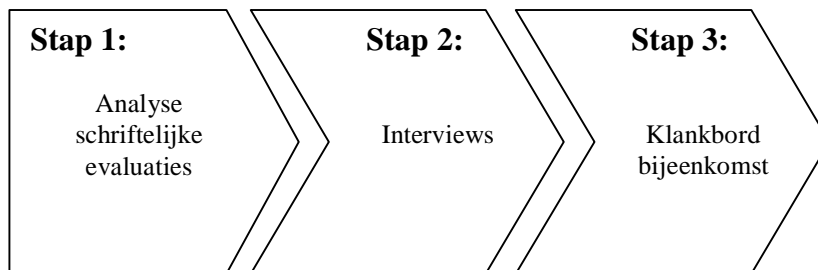
De knelpunten uit de vier evaluatierapporten zijn geanalyseerd door het consortium. Dit heeft geresulteerd in een breed totaaloverzicht van mogelijke knelpunten bij in-situ bodemsaneringsprojecten.

#### **Stap 2: Interviews**

Met elk van de vier grootsaneerders zijn interviews gehouden ter validatie en aanvulling op het totaaloverzicht uit stap 1. Doel van deze interviews was om het totaaloverzicht bij te kunnen stellen op basis van deze feedback. Mogelijk waren sommige knelpunten inmiddels achterhaald of ontbraken ze in het totaaloverzicht.

#### **Stap 3: Klankbord bijeenkomst**

Ter integratie van de afzonderlijke evaluaties en interviewresultaten zijn in een bijeenkomst de voorlopige resultaten besproken en bediscussieerd. Hierbij waren SKB, het consortium en vertegenwoordigers van de grootsaneerders aanwezig. Aansluitend op deze bijeenkomst is voorliggende rapportage opgesteld ter afronding van de inventarisatie van knelpunten en opzet naar het werken aan oplossingsrichtingen.



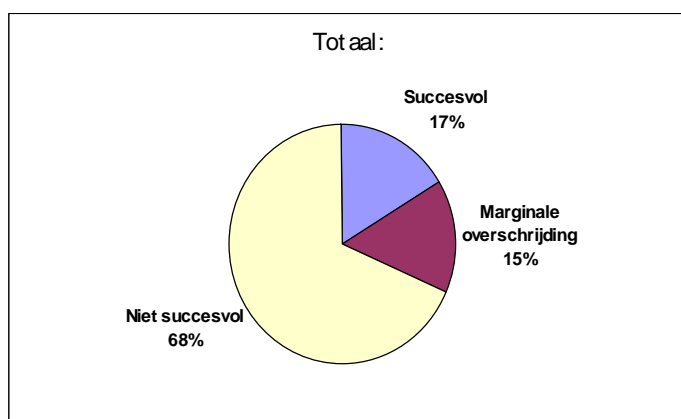


## Hoofdstuk 3

### Probleemstelling en onderliggende knelpunten

#### 3.1. De probleemstelling

De kern van de analyse is de conclusie dat in de meerderheid van de in-situ saneringen de saneringsdoelstelling niet wordt gehaald. 68% van de onderzochte in-situ saneringen behaalt niet de saneringsdoelstelling die oorspronkelijk is vastgesteld. Er blijven hogere concentraties dan overeengekomen achter en in een enkel geval neemt de concentratie zelfs toe. In 32% van de in-situ saneringen wordt de saneringsdoelstelling wel gehaald en de sanering afgerond. In 17% van alle gevallen wordt de oorspronkelijk gestelde saneringsdoelstelling succesvol behaald en in 15% van alle gevallen is sprake van een zodanig marginale overschrijding, dat het bevoegd gezag met afronding instemt.



De meest hinderlijke gevolgen van het niet behalen van de saneringsdoelstelling zijn:

- overschrijdingen van de verwachte saneringsduur. Circa 65% van de onderzochte gevallen loopt uit in de planning; bij een gedeelte daarvan wordt uiteindelijk wel een acceptabel resultaat bereikt;
- hogere kosten dan verwacht. Alle geïnterviewde organisaties bevestigen dat het merendeel van de in-situ saneringen uiteindelijk duurder is dan oorspronkelijk geraamd. Niet elke organisatie heeft hiertoe een kwantitatieve onderbouwing in de evaluatie opgenomen. Een organisatie geeft kwalitatief aan dat een in-situ sanering over de gehele looptijd meer dan 100% duurder kan zijn dan een traditionele aanpak. In twee evaluaties is een kwantificering opgenomen. Hieruit blijkt dat er een overschrijding van het budget of de norm voor Bodem Prestatie Eenheden plaatsvindt in circa 50% tot 60% van de gevallen. Uit een evaluatie blijkt dat in circa 60% van de gevallen de kosten voor het aannemersdeel boven de 100 Euro/m<sup>3</sup> liggen en de gemiddelde prijs 80 Euro/m<sup>3</sup> bedraagt (de kosten voor o.a. de monitoring zitten hier niet in). De meerkosten worden met name bepaald door de operationele kosten en vervangingskosten als gevolg van de langere looptijd van in situ technieken (de investeringskosten van in-situ technieken zijn relatief laag).

De volgende punten kunnen als primaire oorzaken worden gezien:

1. Te ambitieuze verwachtingen, waardoor onrealistische doelstellingen (wat betreft terugsaneerwaarden, saneringsduur en kosten) worden gehanteerd;
2. Technische fouten tijdens voorbereiding (ontwerp) en aanleg. De techniekkeuze op zich is overigens niet de oorzaak van falen, maar de verwachting en wijze van toepassing;
3. Onvoldoende proces- en voortgangsmonitoring tijdens de uitvoering, waardoor mogelijk benodigde optimalisatie en/of bijsturing voor een optimale sanering uitblijft.

Bovenstaande primaire oorzaken zijn het gevolg van een aantal onderliggende knelpunten. Deze knelpunten zijn in paragraaf 3.2 inhoudelijk beschreven.

## 3.2. Onderliggende knelpunten

### 3.2.1. Samenwerking

#### 1. De rol van de adviseur binnen de samenwerking

De opdrachtgever (de sanerende partij) zou het liefst een blind vertrouwen in de know-how van de adviseur hebben. *Eenzijds is de kwaliteit van adviezen en werkzaamheden echter sterk persoonsafhankelijk* en daarmee niet altijd voldoende geborgd. *Anderzijds wordt door de adviesbureaus, die doorgaans wel goed zijn in het adviseren over de in te zetten techniek zelf, onvoldoende geadviseerd of de saneringsdoelstelling in de praktijksituatie haalbaar is, welke risico's er zijn en wat het minimum/maximum scenario is.* Vandaar dat de geïnterviewde partijen (drie grootsaneerders en één bevoegde overheid) aangeven behoefte te hebben aan interne technische kennis. Onderkend wordt dat het onmogelijk is regie te voeren zonder deze kennis en is inhoudelijke controle van de adviseur (en aannemer) tot op bepaalde hoogte noodzakelijk gebleken. Daarnaast ontbreekt het adviesbureaus waarschijnlijk aan prikkels om zich verantwoordelijker op te stellen ten opzichte van de consequenties van hun advies. De adviesbureaus zijn ten hoogste verantwoordelijk voor de opdrachtsom, terwijl opdrachtgevers graag de risico's evenwichtiger verdelen.

#### 2. De rol van het bevoegd gezag binnen de samenwerking

*Het bevoegd gezag ervaart drempels om de partijen te wijzen op eventuele onrealistische doelstellingen.* Zij handhaven de wetgeving vanuit Wbb en stemmen sneller in bij een strengere saneringsdoelstelling, omdat deze daarmee zonder discussie aan het lokale beleid of het ambitieniveau van het bevoegd gezag voldoet. Het beleid is hierbij bepalend, wat in praktijk een interpretatie is van de Wbb. De sanerende partij en adviseur ervaren dit als druk vanuit het bevoegd gezag. Door de lat hoog te leggen worden plannen sneller goedgekeurd (zie ook 3.2.1 punt 3), maar worden problemen door het behalen van de saneringsdoelstelling naar de toekomst verplaatst. Hierdoor komt de afronding van de sanering uiteindelijk in een impasse terecht en wordt de saneringsmaatregel onnodig lang geprolongeerd om de discussie uit te stellen. De gevolgen hiervan zijn negatief voor herontwikkeling, saneringscapaciteit, financiële middelen en het milieu (belasting van het milieu door onnodig energie- en materiaalverbruik).

### 3. De rol van de opdrachtgever binnen de samenwerking

Bij de gunningsprocedure moet de opdrachtgever zich houden aan het interne inkoopbeleid. Indien de kosten bij de afdeling Inkoop zwaarder wegen dan de kwaliteit, zal de keuze voor een aannemer berusten op de prijs van de aanbieding (zie ook paragraaf 3.2.2 punt 13, 2e bullet). In voorkomende gevallen kan dit betekenen dat men aan de slag gaat met een kwalitatief gezien tweede of derde keus.

### 4. De rol van de aannemer binnen de samenwerking

Alle partijen erkennen dat je de bodem niet 100% in kaart hebt en dat het uitgangspunt moet zijn dat er onverwachte omstandigheden tijdens de uitvoering kunnen optreden. Niet alle aannemers nemen een pro-actieve rol aan bij de uitvoering van het werk met betrekking tot het omgaan met afwijkingen. Dit kan veroorzaakt zijn door het type contract (zie paragraaf 3.2.3) en door het duiken met de prijs tijdens de inschrijving. In de praktijk worden afwijkingen tijdens de sanering vervolgens niet gecommuniceerd of juist benut om verzoeken tot meerwerk in te dienen. Dit kan leiden tot onverwachte tussen- of eindresultaten, hogere kosten dan voorzien en/of een gespannen relatie tussen partijen.

### 5. Verantwoordelijkheden binnen de samenwerking

De ervaring is dat alle partijen een positieve houding hebben, gecombineerd met een gezond kritisch vermogen. Een knelpunt kan optreden als er geen begrip voor elkaar is, bijvoorbeeld doordat partijen elkaars praktijk niet kennen. Een projectleider hoort voor een goede invulling van deze rol bekend te zijn met de praktijk in de keet.

Als een van de samenwerkende partijen de openheid van de andere partijen misbruikt of dreigt af te straffen *vervallen organisaties in formele, afgemeten rollen in plaats van de toenadering op te zoeken en gezamenlijk naar oplossingen toe te werken*. Een voorwaarde voor een goede samenwerking en daarmee een succesvol saneringsproject is dat er vertrouwen tussen partijen heerst en dat dit niet beschadigd wordt. Alleen dan kan het saneringsproces open en transparant worden doorlopen en worden (moeilijke) beslissingen niet uitgesteld. De partijen dienen zowel individueel als gezamenlijk (als team) verantwoordelijkheden te durven nemen.

### 6. Contracteren

*RAW biedt niet altijd voldoende mogelijkheden tot creativiteit omdat deze vaak vrij directief is. Bij complexe saneringen is deze creativiteit echter vaak noodzakelijk.*

Om ruimte te geven aan creativiteit zijn prestatiecontracten een mogelijke oplossing. Het grootste knelpunt is echter dat de bodem niet 100% bekend is. Dit betekent dat er altijd onzekerheden zullen blijven die contractueel niet bij de opdrachtnemer kunnen worden gelegd en uiteindelijk bij opdrachtgever terecht komen.

## 7. Procesmonitoring en bijsturing

Ten onrechte wordt bij de keuze voor en uitvoering van in-situ saneringen verondersteld dat wanneer het systeem eenmaal is geïnstalleerd en in bedrijf is het saneringsproces wel zal lopen. Soms worden in-situ technieken daarom toegepast op locaties waar na aanleg van het systeem geen mogelijkheden zijn voor monitoring en bijsturing. Het goed inregelen en tijdig monitoren en bijsturen is echter van wezenlijk belang voor een optimaal verlopende sanering. Het bezuinigen op procesmonitoring en bijsturing leidt tot vertraging van oplevering en oplopende saneringskosten. Dit leidt ertoe dat in Nederland saneringen zonder voldoende rendement gedurende jaren achtereen operationeel blijven.

*In de praktijk wordt als knelpunt ervaren dat de proces- en voortgangsmonitoring te wensen overlaat met als gevolg dat niet op de juiste momenten wordt ingegrepen en een ongewenst saneringsverloop veel te lang voortduurt zonder uitzicht op verbetering.*

De oorzaken van deze lage kwaliteit van proces- en voortgangsmonitoring zijn:

- Een slecht uitgewerkt monitoringsplan. Frequentie en parameterpakket zijn veelal wel beschreven, maar er zijn geen criteria (actiewaarden, stopcriteria) en bijbehorende maatregelen vastgesteld ten behoeve van de bijsturing van de sanering. Ook kan het aan flexibiliteit ontbreken in het monitoringsplan. Noodzakelijke verandering op basis van nieuwe inzichten zouden zonder barrières doorgevoerd moeten kunnen worden, ook al is het een afwijking op het saneringplan;
- Ontbreken van de drive bij de betrokken actoren om monitoringsgegevens te interpreteren en te gebruiken bij de sturing van het saneringsproces. Deze worden gezien als saai en het scoort niet;
- Monitoring van de verkeerde parameters. Een voorbeeld hiervan is de beoordeling van de voortgang op vrachtverwijdering en niet op basis van een afname van gehalten. Als de bodem of de verontreinigingssituatie onvoldoende in kaart is gebracht kan nalevering vanuit een (onbekende) kern optreden, waardoor de gehalten niet afnemen. Een tweede voorbeeld is het niet meten van nutriëntengehalten bij een biosparging waardoor een limitatie van de afbraak door een tekort aan nutriënten niet wordt signaleerd;
- Het ontbreken van prikkels voor een goede proces- en voortgangsmonitoring. Als geen van de actoren geprikkeld wordt, verandert er niets. Er moet een aanleiding zijn (bepaalde prikkels) voor een adequate proces- en voortgangsmonitoring met bijbehorende follow-up. De prikkels kunnen liggen in de contractvorm met de aannemer en/of het adviesbureau, waardoor de verantwoordelijkheid voor een goed gestuurde sanering bij hen komt te liggen;
- Beoordeling van de inschrijving op prijs (en niet of minder op kwaliteit). De aannemer en de milieukundig begeleider schrijven laag in waarbij ze na opdrachtverlening verkeerde bezuinigingen op de kosten van de monitoring

doorvoeren, met als gevolg een ondergedimensioneerd monitoringssysteem (frequentie, meetapparatuur, etc.)

## 8. Onderlinge communicatie

Voor een goede voortgang van in-situ saneringen is *een open en tijdige communicatie tussen alle betrokkenen van belang*. De communicatie in de voorbereidingsfase tussen de opdrachtgever en adviesbureau en/of aannemer is al eerder aan de orde gekomen. *Het knelpunt betreft met name het ontstaan van onduidelijkheden in de verwachtingen van in-situ saneringen en in de verdeling van verantwoordelijkheden en risico's*. Specifiek voor de uitvoering betreft het veelal de communicatie tussen de aannemer en het adviesbureau (milieukundig begeleider) en de communicatie tussen saneerder en bevoegd gezag. Voorbeeld is dat de milieukundig begeleider niet direct door de aannemer op de hoogte wordt gesteld van storingen of andere afwijkingen aan het systeem. Zodoende kan er ook niet adequaat op afwijkingen worden gereageerd en blijven ongewenste situaties ongemerkt lang doorlopen. Een ander voorbeeld is het éénrichting communicatie verkeer van de saneerder richting het bevoegd gezag. Om verrassingen aan het eind van het geplande traject te voorkomen (toetsing van de saneringsdoelstelling) is tweerichting verkeer gedurende de uitvoering noodzakelijk. Bovendien is een flexibele opstelling van het bevoegd gezag ten aanzien van tussentijdse technische systeemaanpassingen gewenst.

## 9. Capabiliteit

*Een knelpunt is dat de kwaliteit van adviseurs wisselt, ook binnen bureaus. Vaak is het persoonsafhankelijk welke kwaliteit wordt geleverd*, ondanks kwaliteitssystemen. Bij opdrachtgevers is de ervaring aanwezig dat er wisselende kwaliteit wordt geleverd in adviesrapporten. Een mogelijk misverstand is dat Kwalibo hierin verbetering brengt. Kwalibo leidt echter alleen tot uniformiteit en reproduceerbaarheid en niet per definitie tot een hogere kwaliteit. De wisselende kwaliteit is een basis voor het ontstaan van onderling wantrouwen.

*Bij opdrachtgevers wisselen projectleiders van positie, waardoor kennis verloren gaat*. Soms zijn de betreffende personen ook verantwoordelijk voor meerdere projecten tegelijk, waardoor onvoldoende betrokkenheid van opdrachtgever aanwezig is.

### 3.2.2. Kennis en inzicht

## 10. De omgang met kennis over en inzicht in de bodemopbouw

*De heterogeniteit van de lokale bodem wordt vaak onderschat* door adviseurs en aannemers. Zij gaan uit van de regionale bodemopbouw of van lokale maar kwalitatief beperkte, grofstoffelijke boorbeschrijvingen. Hierdoor worden plaatselijke of kleinere storende bodemlagen over het hoofd gezien en doorlatendheden overschat. Dit heeft consequenties voor het vervolgonderzoek (verkeerd conceptueel model op basis waarvan boringen worden geplaatst), voor de inschatting van geschikte saneringstechnieken, voor het saneringsontwerp en uiteindelijk voor het saneringsresultaat (nalevering uit onbekende bronzones, etc.)

Momenteel worden NO-protocollen en een leidraad voor het opstellen van een site

conceptueel model (SCM) ontwikkeld. Dit kan een positief effect hebben voor zover het tips, trucs en valkuilen onder de aandacht brengt met betrekking tot de bodemopbouw. Een risico van protocollen (NEN, NTA, NPR, etc.) is echter dat de betrokkenen zich te veel richten op de voorschriften en daardoor geen gezond verstand meer gebruiken.

#### 11. De omgang met kennis over en inzicht in de verontreiniging

*Over het type en omvang van verontreiniging wordt vaak onvoldoende nagedacht.* Een goed voorbeeld is minerale olie: de ene olie is de andere niet. Zo is voor kerosine een veel hoger verwijderingsrendement mogelijk dan voor HBO of diesel op basis van oplosbaarheid, vluchtigheid en afbreekbaarheid van componenten.

Bovendien geldt met name voor historische verontreinigingen met minerale olie dat het saneringsresultaat afhankelijk is van de begingehalten in de grond (niet-lineaire desorptiesnelheid of zelfs irreversibele adsorptie). Uit de evaluaties blijkt dat het verwijderingspercentage van minerale olie in een groot aantal gevallen 90 tot 95% bedraagt, terwijl de saneringsdoelstelling toch niet wordt bereikt omdat bijvoorbeeld de tussenwaarde voor grond is gehanteerd. Wanneer uitgegaan wordt van een maximaal verwijderingsrendement van 95% is de tussenwaarde (500 mg/kg ds bij 2% os) bij beginconcentraties hoger dan 10.000 mg/kg dus gewoon niet haalbaar met in-situ technieken.

Voor een goed onderzoek naar de aanwezigheid en lokalisering van verontreinigingen en vervolgens de saneringsaanpak is *inzicht vereist in historisch gebruik* (verdund of onverdund, wijze en plaats van spill) *en stofeigenschappen* zoals dichtheid (drijf- of zaklaag), oplosbaarheid en retardatie, vluchtigheid, afbreekbaarheid en eventuele afbraakproducten.

#### 12. De wijze waarop de saneringsdoelstelling wordt vastgesteld

*Te vaak wordt snel naar een voor het bevoegd gezag comfortabele saneringsdoelstelling toegewerkt*, zodat zonder weerstand een beschikking kan worden verkregen en de snelheid van de procedures wordt bevorderd. Deze strategie kan van belang zijn om bijvoorbeeld nieuwbouwactiviteiten niet te vertragen. Problemen door het niet behalen van de saneringsdoelstelling werden naar de toekomst geschoven.

Het is echter belangrijk om eerst te bepalen wat technisch haalbaar is op de specifieke locatie. Bij complexe situaties moet men bereid zijn de saneringsdoelstelling aan te passen aan de locatiespecifieke mogelijkheden, binnen de randvoorwaarden van het wegnemen van risico's en het minimaliseren van de nazorg (rijksbeleid). Dit voorkomt financiële en cont(r)actuele teleurstellingen in de toekomst.

*Een knelpunt is dat verschil in strengheid wordt ervaren tussen verschillende bevoegde gezagen.* Soms vinden opdrachtgevers het onwenselijk om gevallen te laten beschikken, vanwege te hoge eisen vanuit het bevoegd gezag.

#### 13. Omgang met saneringstechnieken

Tijdens het ontwerp (vanaf SO tot aan detailontwerp) en de aanleg worden technische fouten gemaakt of vinden onvolkomenheden plaats. Voorbeelden zijn

het niet rekening houden met de aanwezigheid van versturende bodemlaagjes (klei, veen), een overschatting van de invloedstraal van injectie- en onttrekkingmiddelen en het plaatsen van filters in de verkeerde bodemlaag. De oorzaken van deze technische fouten liggen in:

- *Te beperkt vooronderzoek* (nader onderzoek). Nader onderzoek wordt ingestoken om een geval af te perken en om vast te kunnen stellen of sprake is van ernst en spoedeisendheid. Tijdens het nader onderzoek worden doorgaans geen extra basisparameters meegenomen die van belang zijn voor de sanering (ongeacht de saneringstechniek). Tijdens de SO of SP-fase is de probleemhebber en/of sanerende partij minder bereid om nog onderzoek in het veld uit te laten voeren (kost extra tijd en geld)
- *Beoordeling van inschrijving hoofdzakelijk op prijs* (en niet op kwaliteit). De aannemer voert verkeerde bezuinigingen door om de prijs te kunnen drukken, met als gevolg een ondergedimensioneerd, slecht controleerbaar en/of weinig flexibel saneringssysteem
- *Het (RAW)bestek laat te weinig ruimte over voor flexibiliteit en aanpassing in het veld*. Dit vormt een risico bij de informatie uitwisseling tussen hoofd- en onderaannemer. Een onderaannemer die wordt ingezet voor het plaatsen van filters onderkent mogelijk het belang niet van het plaatsen van een filter in een goed doorlatende laag en signaleert/meldt dat dan ook niet altijd
- *Verskil in inzicht, ervaring en kennisbehoefte tussen ontwerpende en uitvoerende partijen*. Het saneringsplan en/of het bestek wordt veelal geschreven door een adviesbureau, de uitvoering wordt ter hand genomen door een aannemer. De aannemer heeft veelal aanvullende of andere informatie nodig dan hij aangeleverd krijgt. Theorie en praktijk sluiten vaak niet naadloos op elkaar aan.
- *Noodzakelijke combinaties van technieken worden soms, al dan niet bewust (om de organisatorische complexiteit en de ingeschatte saneringskosten beperkt te houden), over het hoofd gezien*. Vaak wordt een efficiëntere sanering verkregen door een combinatie van technieken, tegelijkertijd of sequentieel. Voorbeelden zijn persluchtinjectie in combinatie met nutriënttoevoeging (zowel strippen als biologisch afbreken) en in-situ chemische oxidatie gevolgd door ontgraving (zowel chemisch oxideren als verplaatsen en fysisch verwijderen).
- *De persoonlijke voorkeur voor specifieke technieken van de adviseur*. Wellicht speelt dit een ondergeschikte rol, maar een persoonlijke voorkeur kan wel de doorslag geven voor de ene techniek boven de andere bij de afweging op basis van goede ervaringen op andere (wellicht niet vergelijkbare) locaties en/of onbekendheid met andere technieken.

## Hoofdstuk 4

### **Aanbevelingen**

In deze meta-evaluatie is een groot aantal knelpunten geïdentificeerd. Hoogstwaarschijnlijk zullen de meeste van deze knelpunten bekend zijn, omdat deze afkomstig zijn uit de beroepspraktijk waarmee de partijen in de saneringsketen dagelijks te maken hebben.

Belangrijk is het om expliciet op rij te hebben waar onderling vaak in informeel verband over is gesproken. Dit vormt een basis voor de dialoog tussen partijen en onderlinge samenwerking aan verbetering. Zo dient de voorliggende rapportage te worden gezien en gebruikt.

Voor deze meta-evaluatie zijn evaluaties van grootsaneerders geanalyseerd. Zoals in alle procesknelpunten zijn er meerdere visies mogelijk op de onderliggende oorzaken en de te nemen stappen naar oplossingsrichtingen. Daarom is het verstandig de Meta-evaluatie vanuit dit perspectief te beschouwen en niet te zien als 'de onbetwistbare waarheid'. Het gaat immers om de beleving van deze waarheid en deze kan verschillen, afhankelijk van de rol die je in het proces speelt.

De vervolgstap is om te werken aan oplossingsrichtingen. Om richting en draagvlak in de discussie te krijgen is het zinvol om in eerste instantie een paar relevante en doorslaggevende knelpunten op te pakken. Deze kunnen op open wijze worden besproken tussen de verschillende partijen in de saneringsketen. Hierbij in acht nemend dat verschillende partijen ook verschillende visies hebben, zowel op de kern van het knelpunt als de mogelijke oplossing. Indien dit leidt tot progressie kunnen andere knelpunten worden ingebracht.