

Kiezen: beslisondersteunende systemen

Dit artikel is samengesteld uit de samenvattingen van vier NOBIS-projecten en uit het verslag van de kennisintegratie workshop (KISS). Van alle projecten en het workshop-overleg zijn rapporten verkrijgbaar bij NOBIS.

Johan van Veen

Beslisondersteunende systemen beogen beslisser te helpen door relevante criteria en gegevens aan te reiken op basis waarvan een beslissing genomen kan worden.

Deze systemen beslissen dus niet, dat doet de beslisser. In het NOBIS programma is een groot aantal van deze systemen ontwikkeld, uiteenlopend van ondersteuning bij beslissingen op technieken niveau tot op varianten-niveau. Dit artikel beschrijft vier van dergelijke systemen.

Alhoewel de systemen gemaakt zijn om te kiezen heeft de ontwikkeling en gebruik ook een nevendoeel dat soms belangrijker is dan het gebruik van het systeem.

In onderstaande tabel is dat aangegeven.

De vier verschillende systemen zijn nogal verschillend van structuur en omvang. De reden hiervoor is dat de projecten vanuit een behoefte in de markt zijn ontstaan. De samenhang ontstaat daarbij niet op voorhand maar zal achteraf aangebracht moeten worden. De systemen zijn hoe dan ook een effectief communicatiemiddel gebleken in discussies over begrippen als milieuverdiensite en kosteneffectiviteit en hebben als ontwikkelprojecten bij alle betrokken partijen bijgedragen aan veranderingen in 'het denken' over bodemsaneringen.

De verder ontwikkeling van de diverse systemen zal sterk afhankelijk zijn van de praktijktoets. Enkele systemen verkeren al in deze toetsfase, maar over het algemeen is nog geen volledige praktijkevaluatie afgesloten. Vast staat dat alleen al de ontwikkeling van de systemen een belangrijke bijdrage heeft geleverd aan het veranderende denken rond bodemsanering. Immers het was tot voor kort ondenkbaar dat op basis van milieuverdiensite de natuurlijke afbraak als de juiste saneringsvariant zou worden gekozen voor een kosteneffectieve verwijdering van een mobiele verontreiniging met een aanvaardbaar restrisico.

RMK

Doel

Afstemming van saneringsmaatregelen op het gewenste gebruik van de locatie vormt een belangrijk onderdeel van het nieuwe bodemsaneringsbeleid. Saneringsmaatregelen worden ingepast in actief, gebiedsgericht beheer van de bodem. Voor een keuze tussen verschillende saneringsvarianten is een nieuwe afwegingsystematiek ontwikkeld: RMK (Risicoreductie, Milieuverdiensite en Kosten). Voor een meer integrale afweging binnen bodemsaneringen kan deze methodiek een belangrijke rol gaan spelen.

Knelpunten

Een belangrijk doel van bodemsaneringen is het reduceren van blootstelling voor gebruikers van de locatie of het voorkomen van aantasting van het lokale ecosysteem. Een bodemsaneringsoperatie brengt naast deze Risicoreductie veelal ook kosten, zowel in termen van geld als voor het (niet-locale) milieu, met zich mee. RMK probeert de offers en opbrengsten van een saneringsaanpak op de gebieden van Risicoreductie, Milieuverdiensite en Kosten inzichtelijk te maken. Hierdoor wordt de effectiviteit van de besluitvorming over een bepaalde saneringsaanpak vergroot.

Plan van aanpak

RMK is in een drietal fasen neergezet:

1. globale verkenning van de problematiek en neerzetten oplossingsrichting
2. uitwerken oplossingsrichting
3. verankering in de markt

Resultaten

Hoe werkt RMK?

Feitelijk vormen Risicoreductie, Milieuverdiensite en Kosten drie perspectieven op de gevolgen van een saneringsoperatie. Deze drie perspectieven worden hier kort toegelicht.

Risicoreductie

Risicoreductie bekijkt de gevolgen van een bodemsaneringsaanpak op de locatie. Risicoreductie berekent de blootstelling ten gevolge van de bodemverontreiniging op mensen en ecosysteem voor, tijdens en na sanering.

Over de auteur



Ing. H.J. van Veen

is lid van het Kennis Integratie Team van NOBIS.

Tabel 1

Systeem	Onderstaand keuze t.a.v.	Nevendoeel
RMK	Saneringsvarianten	Stimuleren gebruik van milieuverdiensites bij saneringen
Restrisk	Beoordeling rest risico's	Vaststellen van moment beëindiging pump and treat
Kosteneffectief verwijderen	Keuze t.a.v. saneringsvarianten	Hulpmiddel voor vaststellen saneringsdoel
Natuurlijke afbraak	Haalbaarheid NA	Acceptatie van NA

Bij Risicoreductie is het perspectief 'het voorkomen van negatieve effecten van de verontreiniging en de saneringsmaatregelen op objecten (inclusief mensen) in de omgeving van de verontreiniging'. Uiteindelijk leidt de berekening van risicoreductie tot een score per saneringsvariant. De beste score is de variant die de meeste blootstelling reduceert.

Milieuverdiensite

Milieuverdiensite geeft een integraal beeld van de effecten op het milieu van de verontreiniging of de saneringsoperatie. Milieuverdiensite beoordeelt de sanering vanuit het perspectief van het algemeen belang. Het uitgangspunt hierbij is dat de negatieve gevolgen voor het milieu zo klein mogelijk moeten zijn en dat de grondstofvoorraden zo veel mogelijk beschikbaar moeten zijn voor toekomstige generaties.

Kosten

Het onderdeel Kosten bekijkt de sanering vooral vanuit het belang van de degene die de bodemsanering moet bekostigen. Alle kosten worden zoveel mogelijk uniform inzichtelijk gemaakt.

Output

Het resultaat wordt gevormd door drie indices op basis waarvan mede een keuze kan worden gemaakt ten aanzien van de uit te werken variant.

Restrisk

Doel

Ontwikkelen van een methodiek voor de beoordeling van 'rest'risico's van bodemverontreiniging voor, tijdens en na afloop van een in situ sanering.

Knelpunten

In de praktijk wordt als knelpunt ondervonden dat veel in situ pump & treat saneringen stagneren, dat wil zeggen dat na jaren grondwater onttrekken de concentratie verontreiniging in het grondwater niet verder daalt, maar stagneert op een niveau dat nog orden grootte hoger is dan het saneringsdoel. De vraag is of continueren van dergelijke saneringen wel zinvol is en wat er met de restverontreiniging gebeurt indien de sanering wordt stopgezet.

Plan van aanpak

In het kader van het NOBIS project RESTRISK is een 7 stappenplan opgezet, waarmee op gestructureerde

wijze de effectiviteit van een in situ grondwatersanering kan worden geëvalueerd. Een adequate voorspelling van het saneringsverloop en de verspreiding van de verontreiniging is een essentiële stap in deze methodiek. De voorspelde toekomstige concentratiecontouren vormen de invoer voor blootstellingmodellen zoals CSOIL op basis waarvan toekomstige humane en ecotoxicologische risico's kunnen worden bepaald.

In de eerste fase van het project is het zeven stappenplan succesvol toegepast op een viertal stagnerende pump & treat saneringen. Het bleek toen mogelijk met weinig gegevens verspreidingsmodellen te voeden en voorspellingen over de verspreidingsrisico's voor de toekomst te doen op basis waarvan een beslissing over stoppen, extensiveren of doorgaan met de sanering kon worden gemaakt.

In de tweede fase van het project is onderzocht wat de onzekerheid ofwel bandbreedte van de voorspelling van het saneringsverloop is en de verspreiding bij een pump & treat sanering. Daarnaast is onderzocht hoe een in situ grondwatersanering door pump & treat kan worden geëxtensiverd en hoe groot het kostenvoordeel is dat door extensivering kan worden bereikt.

Het 7 stappenplan is in fase 2 ook toegepast op andere in situ saneringstechnieken zoals bijvoorbeeld biosparging en natuurlijke afbraak. In deze gevallen werden 'restrisiko's' niet meer in de eindfase van een (stagnerende) sanering beschouwd, maar al kort na of zelfs voor het daadwerkelijk opstarten van de in situ sanering.

Resultaten

- Acceptatie van 'restrisk' concept om toekomstige humane en ecotoxicologische risico's te voorspellen op basis van de uitkomsten van verspreidingsmodellen
 - 7 Stappenplan voor gestructureerde voorspelling verspreidingsrisico's van bodemverontreiniging tijdens en na in situ sanering door middel van pump & treat, biosparging en natuurlijke afbraak
 - Modelgereedschap waarmee effect van niet-evenwichtsprocessen op een pump & treat sanering kan worden voorspeld
 - Kwantificering van de bandbreedte van de voorspelde verspreiding
 - Aanbevelingen voor monitoring om voorspellingsmodellen te voeden
- Kosteneffectief concept voor in situ sanering door middel van pump & treat

Kosteneffectief verwijderen

Doel

Het ontwikkelen van een methode om saneringsvarianten voor een verontreinigde locatie met elkaar te vergelijken in termen van kosten en effectiviteit.

Knelpunt

In het kabinetsstandpunt is bij de aanpak van bodemverontreiniging een onderscheid gemaakt tussen mobiele en immobiele verontreiniging, waarbij de mobiele verontreinigingen kosteneffectief verwijderd dient te worden. Het knelpunt is dat de begrippen mobiel en kosteneffectief niet verder zijn ingevuld.

Plan van aanpak

Door een kerngroep zijn steeds stukken voorbereid die in workshops met een brede vertegenwoordiging vanuit de bodemwereld zijn bediscussieerd. Het uiteindelijke resultaat is een samengesteld op basis van de input vanuit het kerngroep en de workshops.

Resultaten

Voor het kosteneffectief verwijderen van mobiele verontreiniging is een beslisschema in vijf stappen uitgewerkt waarbij voor het onderscheid tussen mobiel en immobiel wordt beoordeeld aan de hand van de vraag of er effectieve maatregelen nodig zijn om verspreiding van de verontreinigende stoffen te voorkomen. Voor kosteneffectiviteit wordt voor kosten gehanteerd: geld, tijd, verspreiding, milieubelasting en voor effectiviteit: schone bodem, schoon oppervlak blootstelling, vrachtverwijdering.

De vijf stappen zijn

1. In de eerste stap wordt vastgesteld wat de saneringsdoelen zijn, ofwel wat de minimale eisen zijn waaraan een saneringsvariant moet voldoen. Deze randvoorwaarden kunnen bijvoorbeeld worden geformuleerd in termen van eindconcentraties, tijdslimieten of vrachten en gelden voor alle locaties.
2. De tweede stap behelst het uitwerken van mogelijke saneringsvarianten. Als er geen varianten mogelijk zijn die voldoen aan de in stap 1 vastgestelde doelen, moet er worden overlegd met het bevoegd gezag.
3. In stap 3 worden de varianten uitgewerkt die voldoen aan de in stap 1 vastgestelde doelen in termen van kosten en effectiviteit

4. Stap 4 is de analyse van de resultaten van stap 3. Hoe kunnen de beoordeelde varianten worden gerangschikt op basis van hun kosteneffectiviteit?
5. Tenslotte wordt de geschiktste variant uitgewerkt in het saneringsplan.

Natuurlijke afbraak

Doel

Verhogen van de acceptatie voor natuurlijke afbraak als saneringsvariant door het opstellen van een beslissingsondersteunend systeem gebaseerd op technisch wetenschappelijke kennis.

Knelpunten

Natuurlijke afbraak is in Nederland nog geen geaccepteerd alternatief. De hoofdoorzaak hiervoor is dat er, naast een nog relatief groot gebrek aan kennis rondom het fenomeen NA, geen gestructureerde aanpak voor een goede beoordeling en toepassing van natuurlijke afbraak is.

Plan van aanpak

De in Nederland opgebouwde kennis en ervaring vertalen in een be-

slissingsondersteunend systeem dat bevoegd gezag en probleemeigenaar ondersteunt bij de besluitvorming over de toepassing van natuurlijke afbraak als saneringsvariant.

Resultaten

In het project is een eerste versie ontwikkeld van een beslissingsondersteunend systeem waarin richtlijnen worden gegeven voor het beoordelen van het optreden van natuurlijke afbraak (NA) op een verontreinigde locatie. Het beslissingsondersteunend systeem is geformuleerd in de vorm van een "natuurlijke afbraak route" met vier verkeerslichten. Bij elk verkeerslicht wordt beoordeeld of NA op de gegeven locatie een kansrijke optie is (groen verkeerslicht), een kansarme optie (rood) of dat nadere informatie nodig is (oranje). De eerste twee verkeerslichten zijn van technisch-wetenschappelijke aard en bepalen de kans dat NA op de locatie voldoende optreedt om als saneringsaanpak in aanmerking te komen. De uiteindelijke beslissing over het daadwerkelijk toepassen van NA op de locatie wordt bij het derde verkeerslicht genomen en hangt af van het resultaat van het overleg tussen

probleembezitter en het bevoegd gezag die zich daarbij baseren op de resultaten van de eerste twee verkeerslichten en op beleidsmatige- en praktische aandachtspunten. Voor de identificatie van de beleidsmatige- en praktische aandachtspunten is een checklist opgenomen die bij alle stoplichten wordt geraadpleegd.

Bij het vierde verkeerslicht wordt overgegaan tot de implementatie van NA. Hierbij worden handvatten gegeven hoe het gedrag van de verontreiniging kan worden gemonitord om zowel het verloop van de NA te verifiëren als om de bescherming van eventuele bedreigde objecten te garanderen. Afhankelijk van de resultaten kan uiteindelijk het monitoringsprogramma worden gereduceerd.

Het beslissingsondersteunend systeem is geformuleerd op basis van de huidige stand van kennis en bij een verdere kennisontwikkeling is het te verwachten dat het zal worden bijgesteld. Het systeem is vooralsnog beperkt tot de in Nederland meest voorkomende mobiele verontreinigingen: gechloreerde koolwaterstoffen en BTEX.