

Methodiek rendementsverbetering bodemsanering

De Stichting Sanering Gasfabrieksterreinen (SSG) heeft elf voormalige gasfabrieksterreinen overgenomen van de provincie Noord-Brabant om, in versneld tempo te saneren. Het afwegingsproces van saneringsvarianten beweegt zich in de praktijk tussen het herstellen van multifunctionaliteit en het inrichten van een minimale isolatie- en beheerssituatie. Tussen deze twee extreme saneringsvarianten bevindt zich een grijs gebied waarbinnen een functiegerichte afweging van varianten op basis van vracht- en risicoreductie mogelijk is. Hiertoe heeft de SSG in samenwerking met IWACO de "Methodiek Rendementsverbetering Bodemsanering (MRB)" ontwikkeld, waarmee op praktische wijze saneringsvarianten kunnen worden beoordeeld en geselecteerd op basis van vracht- en risicoreductie in relatie tot de saneringskosten en de gebruiksfunctie van de locatie. Onlangs heeft het kabinet een standpunt ingenomen naar aanleiding van de resultaten van BEVER (BEleidsVERNieuwing bodemsanering) en het interdepartementaal beleidsonderzoek heroverweging; een van de hieruit voortvloeiende acties betreft verbetering van het milieurendement en het maatschappelijk rendement van de bodemsaneringsoperatie. De hier gepresenteerde methodiek kan dan ook worden gezien als een bijdrage aan deze actuele beleidsontwikkelingen.

ing. J. Smittenberg, ing. R. Somers en ir. W.J. van Vossen

De voortvarendheid van de bodemsaneringsoperatie in Nederland staat continu onder druk. Dit mede als gevolg van ambitieuze saneringsdoelen, die veelal los staan van de risico's voor de omgeving en de functie van locaties na de bodemsanering. Dit

kan leiden tot hoge investeringskosten, stagnatie van vitale maatschappelijke ontwikkelingen zoals in het kader van VINEX, langlopende grondwatersaneringen en inefficiënt gebruik van grondstoffen.

Tegen deze achtergrond heeft de Stichting Sanering Gasfabrieksterreinen (SSG) elf voormalige gasfabrieksterreinen overgenomen van de provincie Noord-Brabant om in versneld tempo de maatschappelijke functie van deze locaties te herstellen. Een uitgangspunt hierbij was het verbeteren van het rendement van de bodemsaneringen.

Om hieraan te voldoen heeft de SSG in samenwerking met IWACO een vorm van toegepaste rendementsverbetering uitgewerkt in een "Methodiek Rendementsverbetering Bodemsanering". Met deze methodiek kunnen saneringsvarianten worden beoordeeld en geselecteerd op basis van vracht- en risicoreductie in relatie tot de saneringskosten en de gebruiksfuncties van de locatie.

Elke locatie dient minimaal gesaneerd te worden tot een niveau dat deze geschikt is voor de beoogde functie. Het rendement van de sanering

kan daar bovenop worden verbeterd door het surplus aan eenvoudig te verwijderen vracht dan wel risico's weg te nemen tegen toelaatbare kosten. De methodiek voorziet in een volwaardige eindoplossing, zonder dat sprake blijft van eeuwigdurende beheersing. Een bestuurlijke voorwaarde is dat hieraan een inzichtelijk en reproduceerbaar afwegingsproces ten grondslag ligt.

Kader en begrippen

De Methodiek Rendementsverbetering Bodemsanering richt zich in eerste instantie op de specifieke gasfabrieksproblematiek, maar is in principe algemeen toepasbaar.

De methodiek geeft invulling aan het begrip 'ALARA' (As Low As Reasonable Achievable). De daarvoor ontwikkelde 'meetlat' is gebaseerd op vracht- en risicoreductie in samenhang met saneringskosten en de gebruiksfuncties. Effecten op andere milieuthema's of -compartimenten (zoals energiegebruik, luchtmissies en verdrogingsaspecten) zijn als criterium expliciet buiten beschouwing gelaten.

De kern van de methodiek is de definitie van relevante toetsingspunten op de vracht- en risicomeetlat. De methodiek draait feitelijk om twee begrippen:

- de *basistoets* is een "resultaatverplichting" om het terrein minimaal geschikt te maken voor de beoogde bestemming;
- de *rendementstoets* is een "inspanningsverplichting" met het ALARA-principe als uitgangspunt; hierbij wordt het rendement bepaald op basis van verwijderde vracht en/of risico's versus bijbehorende kosten.

Beschrijving methodiek

De methodiek kent negen stappen die als afzonderlijke werk- of toets-eenheden kunnen worden beschouwd. In tabel 1 is het stappenplan weergegeven. De vernieuwende elementen uit het schema worden toegelicht. Voor een uitgebreide toelichting van het begrippenkader wordt verwezen

Over de auteurs



Ing. J. Smittenberg
Adviseur Bodemsanering
IWACO



Ing. R. Somers
Senior Adviseur V&S Bedrijfs
Milieu Adviseurs BV te Tilburg
en als zodanig verbonden aan de
Stichting Sanering Gasfabrieks-
terreinen (SSG).



Ir. W.J. van Vossen
Senior Adviseur Bodembeheer
bij IWACO. Hij is coördinator
Onderzoek & Ontwikkeling bin-
nen de sector Bodem en houdt
zich daarnaast bezig met inte-
grale milieubeleidsstudies.

Tabel 1: Stappenplan bij de Methodiek Rendementsverbetering Bodemsanering.

	Grond	Grondwater	
Vorbereiding	stap 1	Vaststelling huidig gebruik en gewenst of toekomstig gebruik	
	stap 2	Indeling van het terrein en omgeving (verontreinigd grondwater buiten terreingrenzen) op basis van gebruiksfuncties en aard/omvang van de verontreiniging(en) ten behoeve van: <ul style="list-style-type: none"> - Berekeningen van verwijderde vracht (per zinvol te onderscheiden stof of terreincompartiment). - Berekening van risiconiveaus in relatie tot gebruiksfunctie (KRN, TRN, VRN, grensflux^{hoog}, grensflux^{laag}, HC50) 	
	stap 3	Opstellen en uitwerken van toepasbare saneringsvarianten (matrix technieken versus stoffen), zijnde: <ul style="list-style-type: none"> - de variant IBC-kaal - de MF-variant - één of meerdere varianten IBC-plus 	
	stap 4	Berekening van de saneringskosten per opgestelde variant en relateren aan corresponderende verwijderde vracht en risiconiveaus door middel van weergave in grafische vorm en/of tabelvorm.	
Basistoets	stap 5	Toetsing saneringsvarianten aan de volgende minimale risicocriteria (KRN) in relatie tot het gebruik van het terrein aan overschrijding van: <ul style="list-style-type: none"> - het MTR-niveau (humaan) - 10 maal HC50 (ecotoxicologisch) 	Toetsing saneringsvarianten aan de volgende (risico)criteria in relatie tot het gebruik van het terrein en omgeving aan overschrijding van: <ul style="list-style-type: none"> - de interventiewaarde in de totale pluim. - de grensflux^{hoog} op de terreingrens. - de saneringsgrenswaarde stroomafwaarts van de terreingrens.
		Rendementstoets	stap 6
		stap 7	Eventuele secundaire toetsing met behulp van het risicoreductie-criterium RK; <ul style="list-style-type: none"> - $RK \leq 1 \Rightarrow$ stoppen met saneren - $RK > 1 \Rightarrow$ doorgaan met saneren
		stap 8	Indien de totale saneringsinspanning op basis van de rendementstoets (vrachtcriterium/risicoreductiecriterium verder zou reiken dan het verwaarloosbaar risiconiveau (VRN), dan mag op grond van het voldoen aan de volgende criteria eerder worden gestopt. <ul style="list-style-type: none"> - Overschrijding VRN of streefwaarde - Overschrijding van de HC50
			<ul style="list-style-type: none"> - Overschrijding van de omvang van pluim gebaseerd op de streefwaardecontour voorafgaand aan de sanering. - overschrijding van de grensflux^{laag} op de terreingrens. - overschrijding van de saneringsgrenswaarde op het terrein.
Selectie	stap 9	Selectie toe te passen saneringsvariant en bereiken van consensus hierover met het bevoegd gezag.	

naar de handleiding van de MRB³. Bestaande terminologieën, zoals Locatie Specifieke Omstandigheden (LSO), de minimale beheersvariant (IBC) en de multifunctionele (MF)-variant zijn alleen gebruikt om een aansluiting te houden bij het thans vigerende beleid.

Vorbereiding

In de voorbereiding worden de risiconiveaus vastgesteld, de te verwijderen hoeveelheden berekend en daarmee gepaarde kosten bepaald. vervolgens vindt beoordeling plaats van de inzet en haalbaarheid van technieken afgezet tegen de aard van de verontreiniging.

Basistoets

Conform de urgentiesystematiek¹ zijn voor beide compartimenten grond en grondwater de drie risicocriteria

humaan, ecotoxicologisch en verspreiding van toepassing. Aan deze criteria zijn minimale toetsingswaarden gekoppeld om aan het Kritisch Risico Niveau (KRN; overeenkomstig met Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau) te kunnen voldoen. Bij het KRN is de locatie geschikt voor beoogd gebruik.

Voor het minimale verspreidingscriterium is met de toetsingswaarde grensflux-hoog aansluiting gezocht bij het begrip "fluxmaat" als meetlat, zoals in de VNG-toets² is voorgesteld.

Onderzoeksprogramma

Deze begrippen dienen als toets voor de hoeveelheid verontreiniging die jaarlijks over de terreingrens mag migreren. De toetsingscriteria zijn zo opgesteld, dat de restverontreiniging

in het grondwater via het zelfreinigend vermogen van de bodem wordt afgebroken of vastgelegd. Deze gedachte is gebaseerd op de eerste onderzoeksresultaten van het thema "Natural Attenuation" (zelfreinigend vermogen), zoals dat in het kader van NOBIS (Nederlands In-situ Sanering) wordt uitgevoerd.

Rendementstoets

Met de rendementstoets worden functiegerichte oplossingen gewogen op basis van het Vrachtcriterium (VK) en/of Risicoreductiecriterium (RK).

Vrachtcriterium

Bij het vrachtcriterium wordt het rendement van de sanering bepaald op basis van de totale vracht en de daarmee gepaarde kosten (MF-variant). Hiertoe wordt per saneringsstap het

percentage verwijderde vracht gedeeld op het percentage daarmee gepaarde kosten. Bij de sanering van verontreinigingskernen ligt deze factor vele malen hoger dan 1,0. Bij de sanering van restverontreinigingen kan de factor dalen tot onder de 1,0. Uit de door-gerekende praktijkgevallen blijkt dat het omslagtraject van een rendabele naar een niet-rendabele sanering bij een factor van circa 1,3 ligt. Dit betekent dat, indien de VK onder de 1,3 daalt, in overleg met bevoegd gezag, moet worden overwogen te stoppen met saneren.

Een rekenvoorbeeld van het VK is weergegeven in figuur 1. Uit de figuur blijkt dat circa 35% van de totaal aanwezige vracht aan bodemverontreiniging moet worden verwijderd om te voldoen aan het KRN. Bij 100% verwijdering van de bodemverontreiniging wordt voldaan aan het niveau van multifunctioneel. Uit de figuur blijkt verder dat de sanering volgens het vrachtcriterium na circa 65% verwijdering van de totaal aanwezige vracht aan bodemverontreiniging kan worden beëindigd. Een en ander correspondeert met 50% van de totale kosten.

Risicoreductiecriterium

Bij de risicoreductiecriterium wordt het rendement van de sanering bepaald op basis van de extra verwijderde risico's ten opzichte van KRN, gerelateerd aan de extra hiermee gepaarde kosten. De toetsingswaarde van 1,0 is voornamelijk vastgesteld op basis van het uitgangspunt dat het percentage extra risico-reductie ten opzichte van KRN niet groter moet zijn dan het percentage extra kosten ten opzichte van de KRN-kosten. Daarnaast wordt het plafond gehanteerd dat de kosten van een extra risico-reductie niet meer moeten bedragen dan 100% van de KRN-kosten.

Volgens de rendementstoets op basis van risicoreductie kan de sanering worden beëindigd na circa 25% extra risicoreductie ten opzichte van de kale IBC-variant. De extra risicoreductie van 25% correspondeert met circa 55% verwijdering van de totaal aanwezige vracht aan bodemverontreiniging. Zie figuur 1.

Uit de vergelijking tussen de rendementstoetsen vracht- en risicoreductie blijkt dat de toepassing van het risicoreductie-criterium tot aanzienlijke lagere kosten leidt dan in het geval van toepassing van het vrachtcriterium.

Dit was ook het geval bij de toetsing van de methodiek aan de andere praktijkgevallen.

Selectie

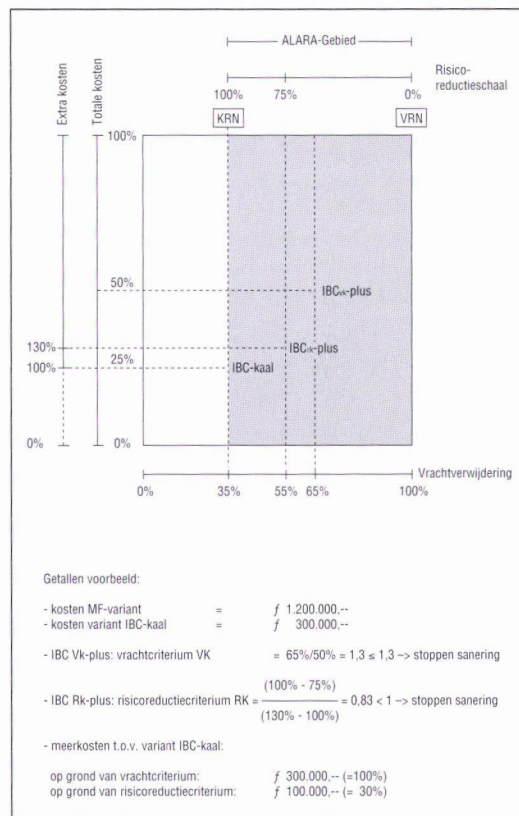
Op basis van de basis- en rendementstoets wordt uiteindelijk een saneringsvariant geselecteerd welke de voorkeur geniet. Het is namelijk niet zo dat het resultaat een exact omliggende saneringsvariant aangeeft maar het resultaat dient als richtinggevend te worden beschouwd. De gebruiksfunctie die de voorkeur geniet, is afgezet tegen het optimum van een saneringsoplossing. De methodiek dient dus als hulpmiddel voor de besluitvorming.

Uitgaande van een sobere inzet van middelen en grondstoffen wordt daarna de doelmatigheid van de saneringsoplossing bepaald door de ligging van het vracht- en risicocriterium in het grijze gebied.

Opmerkingen

De IBC-plus variant op basis van het vrachtcriterium gaat uit van rendementsoptimalisatie op basis van verwijderde vracht versus kosten. De variant is relatief eenvoudig op te stellen en uit te werken. Het vrachtcriterium is qua percentages echter gerelateerd aan de totale vracht en de totale kosten van de multifunctionele saneringsvariant. Hieraan zijn twee "nadelen" verbonden: ten eerste dat qua kosten naar deze variant toegewerkt wordt en ten tweede dat voor deze kosten de mate van risico-reductie niet kan worden afgeleid. Gezien de eenvoudige opzet is het gebruik van het vrachtcriterium met name geschikt voor kleinere saneringsgevallen.

De functiegerichte variant op basis van het risicoreductiecriterium gaat uit van rendementsoptimalisatie op basis van risicoreductie versus kosten. Uitwerking ervan vergt specialistische kennis op het gebied van risico-beoordeling. De systematiek is derhalve complexer qua uitvoering dan de vrachtvariant. Daartegenover staat dat de saneringskosten voor deze risicoreductie-variant vaak aanzienlijk lager uitvallen dan voor de



Figuur 1: Grafische voorstelling van de toepassing van MRB.

vracht-variant. Dit is het gevolg van het feit dat de extra inspanning van de risicoreductie-variant is gerelateerd aan die van de minimale en niet aan de multifunctionele variant.

Vanuit het bevoegd gezag (provincie Noord-Brabant) wordt de methodiek beschouwd als een praktisch instrument. Om die reden kan de methodiek worden gebruikt als instrument waarmee bedrijfsleven en overheid op basis van gelijke uitgangspunten in overleg kunnen gaan.

Literatuur

1. Urgentie van bodemsanering, hand-leiding, 1995. TAUW Milieu in opdracht van het Ministerie van VROM.
2. Bouwen op verontreinigde grond, een gebruiksspecifieke benadering, 1995. Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), VNG-uitgeverij 's-Gravenhage.
3. Methodiek Rendementsverbetering Bodemsanering, 1996. IWACO in samenwerking met de Stichting Sanering Gasfabrieksterreinen.