

Aanpak organische verontreinigingen op basis van beschikbaarheid

Door allerlei activiteiten is in het verleden een heel scala aan organische stoffen in het milieu terechtgekomen. Deze stoffen zijn vaak al lange tijd in het milieu aanwezig. Uit onderzoek op locaties met (vaak diffuse) organische verontreinigingen in de bovengrond is gebleken dat de risico's vaak lager uitvallen dan verwacht omdat de verontreinigingen vermindert beschikbaar zijn. Sanering is hierdoor op basis van risico's niet meer noodzakelijk.

Marlea Wagelmans en Tim Grotenhuis



Ing. M. Wagelmans MSc.,
projectleider Bodem en Ecologische kwaliteit bij Bioclear BV



Dr. ir. T. Grotenhuis,
universitair docent Bodem en Sedimentreiniging, Wageningen Universiteit

BELEID SANERING; DE HUIDIGE STAND VAN ZAKEN

De laatste jaren is in Nederland een trend te zien van sanering op basis van totaalgehalten naar sanering op basis van biologisch beschikbare gehalten, die een betere indicatie zouden geven van werkelijke risico's. Hiermee is het mogelijk dat onnodig duur saneren wordt voorkomen. De trend van sanering op basis van beschikbare gehalten en risico's is vertaald in de Beleidsbrief Bodem (2003) waarin ecologisch functioneren (en daarmee de ecologische risico's) expliciet is opgenomen. In het saneringscriterium dat momenteel ontwikkeld wordt op basis van de Beleidsbrief Bodem, wordt aangegeven dat saneringen niet meer uitgevoerd zullen worden op basis van totaalgehalten aan verontreiniging in de (water)bodem maar op basis van risico's. Het beheer van verontreinigde bodems staat hierbij voorop. Het uiteindelijke resultaat van een beheersmaatregel of een sanering, als meest vergaande vorm van beheer, is dat een locatie duurzaam geschikt is voor het gewenste gebruik zonder onacceptabele risico's.

Sinds enige jaren wordt voor het bepalen van de risico's van bodemverontreiniging en daarmee de noodzaak voor saneren SUS gebruikt, aangevuld met de TRIADE benadering¹ voor het bepalen van locatie-specifieke ecologische risico's. Hierdoor wordt, door de combinatie van milieuechemische analyses, bioassays en ecologische

veldinventarisaties, naast de totaal concentratie rekening gehouden met de beschikbaarheid van verontreinigingen. De beschikbare fractie van de verontreiniging kan worden opgenomen door organismen en is daarom van belang bij het bepalen van de risico's van een verontreiniging, zoals ook beschreven in Bodem nummer 5 van 2005.²

BEPALEN MOGELIJKHEDEN VOOR SANERING EN BEHEER

Voor het saneren van met organische stoffen verontreinigde locaties zijn verschillende mogelijkheden denkbaar, van natuurlijke en gestimuleerde biologische afbraak tot aan afdekken, afgraven en baggeren. Voor sanering middels natuurlijke en gestimuleerde biologische afbraak is wederom het beschikbare gehalte van de verontreiniging van belang. De bacteriën die betrokken zijn bij de afbraak kunnen immers de verontreiniging alleen afbreken als ze daadwerkelijk bij de verontreiniging kunnen komen. Daarnaast is het mogelijk specifieke maatregelen te nemen om de beschikbaarheid van een organische verontreiniging te verlagen en op die manier de risico's te reduceren. Een voorbeeld van zo'n maatregel is het verhogen van het organisch stof gehalte. Op basis van de beschikbare fracties van een verontreiniging is het mogelijk om andere saneringsopties te kiezen dan wanneer de beslissing alleen genomen wordt op basis van de totaal gehalten van een bepaalde verontreiniging.

BESCHIKBAARHEID ORGANISCHE VERONTREINIGINGEN

Voor het bepalen van de beschikbare fractie van de organische verontreinigingen kan gebruik gemaakt worden van tenax-extracties of persulfaat oxidatie. Bij tenax-extractie wordt van een grond- of waterbodemmonster een waterige slurry gemaakt die vervolgens wordt gemengd met een vast adsorptiemateriaal, tenax-korrels. De beschikbare fractie van de verontreiniging hecht zich aan het adsorptiemateriaal. Het adsorptiemateriaal wordt vervolgens geanalyseerd op de in de bodem aanwezige organische verontreinigingen. Door deze stap een aantal keer te herhalen, wordt zowel de snel vrijkomende fractie verontreiniging als de langzame fractie bepaald. De snel vrijkomende fractie komt hierbij overeen met de goed beschikbare fractie aan verontreinigingen. Tenax-extractie is een operationele methode voor het meten van biologische beschikbaarheid van organische verontreinigingen. Deze methode wordt internationaal veel gebruikt en is onder andere bij RIZA ontwikkeld.³

Door Wageningen Universiteit sectie Milieutechnologie⁴ is een snelle test ontwikkeld voor het bepalen van de biologische beschikbaarheid van PAK. Door middel van een snelle chemische oxidatie met persulfaat wordt de beschikbare fractie PAK afgebroken. De fractie die na de oxidatie overblijft is de niet-beschikbare fractie aan PAK. De test geeft een goede indicatie van de beschikbaarheid van PAK in de (water)bodem en daarmee van de risico's van de aanwezige verontreinigingen

en het gedeelte van de aanwezige verontreiniging dat biologisch kan worden afgebroken.

De toepassing van de tenax-extractie en persulfaat oxidatie in zowel de risicobepaling als het bepalen van de reinigbaarheid van de verontreiniging wordt toegelicht aan de hand van twee praktijkvoorbeelden.

VOORBEELD LANDBODEM

In het eerste voorbeeld is sprake van een baggerspeciedepot uit de jaren 60 van de vorige eeuw.⁵ Sinds de jaren 60 is de locatie ontwikkeld tot een recreatief park in een sterk verstedelijkte omgeving waar sinds jaar en dag intensieve recreatie plaatsvindt. De bodem op de locatie bestaat uit een arme zandgrond. De belangrijkste verontreiniging op deze locatie bestaat uit bestrijdingsmiddelen (drins, voornamelijk dieldrin en in mindere mate endrin). Middels een TRIADE benadering zijn geen negatieve ecologische effecten van de verontreiniging aangetoond. Op basis van chemische analyses op regenwormen afkomstig van de locatie is met modelberekeningen (OMEGA, ontwikkeld door RIZA) bepaald dat er op de locatie wel sprake was van een risico op doorvergiftiging van bestrijdingsmiddelen in de voedselketen. Het gaat hier vooral om organismen die hun gehele voedselpakket betrekken uit bodembewonende organismen uit het park, zoals mollen. Vanwege de aanwezigheid van arme zandgrond, welke niet zeer geschikt is voor bodembewonende organismen, is het voedselaanbod voor hogere organismen schaars. Dat betekent dat het

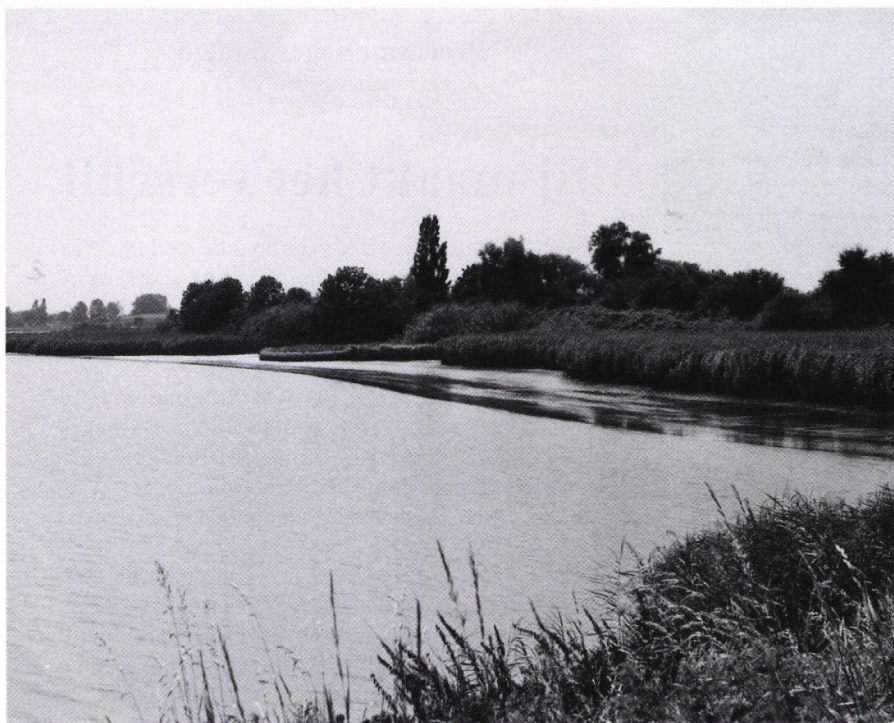
risico van doorvergiftiging van drins op deze locatie, ondanks de hoge gehalten in regenwormen, waarschijnlijk niet onacceptabel hoog is.

De beschikbaarheid van de drins op de locatie is bepaald middels tenax-extracties. De beschikbare fracties van de verontreiniging (tussen 26 en 55%) zijn vergelijkbaar met andere baggerspecie locaties waar deze verontreiniging is aangetroffen. Op basis van de totaal concentraties van de drins verontreiniging (plaatselijk tot 110.000 µg/kg ds op een locatie die niet intensief gebruikt wordt voor recreatie) werden ernstige effecten op de ecologie verwacht. In de bioassays en veldinventarisaties zijn geen ernstige ecologische effecten waargenomen, wat verklaard kan worden door de beschikbare gehalten van de verontreiniging.

Het merendeel van het ecosysteem op de locatie ondervindt geen hinder van de verontreiniging zoals is vastgesteld middels de TRIADE benadering. De aangetroffen drins verontreiniging is niet biologisch afbreekbaar. De beschikbaarheid van de verontreiniging zou verlaagd kunnen worden middels het verhogen van het organisch stof gehalte. Dit is een zeer langdurig proces. De op de locatie aanwezige ecologische risico's worden gereduceerd door specifieke herinrichting door het verdichten van de bosstructuren met scherpe overgangen naar de graslanden in het park. Hierdoor treedt een verschuiving in de aanwezige organismen op en neemt het aantal parkvogels (welke bodembewonende organismen eten) af. Deze beheersvariant is besproken met belanghebbenden bij de locatie. De functie intensieve recreatie kan met deze beheersvariant blijven bestaan en past binnen de maatschappelijk gewenste ontwikkelingen voor het gebied. In vergelijking tot afgraven of afdekken van de verontreinigde locatie worden hiermee de kosten voor het duurzaam beheren van de locatie met een factor 30 (in geval van afdekken) tot 100 (in geval van afgraven) teruggebracht, ook op de langere termijn.

VOORBEELD WATERBODEM

In het tweede voorbeeld is sprake van een waterbodemverontreiniging in de Hollandse IJssel met onder andere PAK.^{6,7} De locatie bestaat uit slikken die bij laag water droogvallen en een riet- en biezenvegetatie (figuur 1). Op basis van de verontreinigingssituatie zou de gehele locatie gesaneerd moeten worden. Op deze locatie is een alternatief gezocht voor het traditionele baggeren en afgraven door gebruik te maken van een ecologische risicobeoordeling middels de TRIADE benadering en beschikbaarheidmetingen



FIGUUR 1. OVERZICHT LOCATIE HOLLANDSE IJSSEL.

van PAK middels persulfaat oxidatie. De beschikbaarheid is gedurende twee jaar gemonitord.

Op de slikken was sprake van matige tot ernstig ecologische effecten op bacteriële processen, de populaties nematoden en macrofauna en bioaccumulatie van voornamelijk zware metalen. In de rietzone daarentegen zijn geen negatieve effecten waargenomen in de bioassays (bacteriële processen, regenwormen en planten) en slechts matige effecten op de nematoden populatie.

Het beschikbaar gehalte PAK bleek voornamelijk in de aërobe zones, de contact zones, laag te zijn (maximaal 20% tegenover 50 tot 70% in de anaërobe zones) en gedurende de monitoring van twee jaar ook lager te worden (tot maximaal 15%). De risico's bleken hierdoor in de rietzone acceptabel, ondanks de hoge PAK concentraties op de locatie (klasse 3 en 4 baggerspecie). Op basis van de beschikbaarheidsmeting bleek een klein deel van de verontreiniging nog middels biologische afbraak verwijderd te kunnen worden wat eveneens is aangetoond middels biologische afbraaktesten.

Uit de combinatie van het TRIADE onderzoek en de PAK-beschikbaarheidsmetingen is voorgesteld de slikken uit te baggeren en op te vullen met schoon materiaal afkomstig van vergelijkbare locaties en de rietzone te behouden. Door middel van natuurlijke processen zoals biologische afbraak en sedimentatie, zal de beschikbaarheid van PAK verder afnemen waarmee de risico's verder af zullen nemen. Deze extensieve beheersvariant past in de beleidstrend zoals deze wordt opgenomen in het saneringscriterium.

RESUMÉ

De totaalconcentratie aan organische stoffen in de (water)bodem geeft over het algemeen een beperkt beeld van de risico's voor de ecologie en de reinigbaarheid van de betreffende locatie. De kort durende en relatief goedkope beschikbaarheidsmetingen in combinatie met de TRIADE benadering lijkt op basis van de voorbeelden een veelbelovende techniek voor het vaststellen van de risico's en kansen op een verontreinigde locatie. In de voorbeelden kon op basis van de beschikbaarheid en reinigbaarheid van de verontreiniging een dure conventionele sanering worden voorkomen.

LITERATUUR

1. Waarde J., Derksen A., Peekel A., Keidel H., Bloem J., Siepel H., 2000. TRIADE benadering voor beoordeling van bodemkwaliteit, NOBIS 98-1-28.
2. Organische Contaminanten: biobeschikbaarheid en normstelling, Kamerling G.E., G. Cornelissen, Bodem nummer 5, blz 193-195, oktober 2005.
3. G. Cornelissen. Mechanism and consequences of slow desorption of organic compounds from sediments. Proefschrift Universiteit van Amsterdam, 1999.
4. C. Cuypers. Bioavailability of polycyclic aromatic hydrocarbons in soils and sediments; prediction of bioavailability and characterization of organic matter domains. Proefschrift Wageningen Universiteit, 2001.
5. Ecologische risicobeoordeling locatie X: Mogelijkheden voor herinrichting, Wagelmans M., H. Keijzer, Bioclear projectcode 2004.2277, 2004.
6. Monitoren in-situ saneringsprocessen Hollandsche IJssel, Hendriks W., J. Gun van der, M. Wagelmans et al, SV-213, 2003.
7. Grotenhuis, J.T.C., M. Wagelmans and M. Smit (2005). Integrated approach to quantify bioavailable concentrations of organic pollutants, (Chapt.7). In: Soil and Sediment Remediation: Mechanisms, technologies and applications, P. Lens, T. Grotenhuis, G. Malina, H. Tabak (Eds.), Integrated Environmental Technology Series, IWA Publishing, 123-132.

EcoSelect

W & S en DETACHERING

Kennis van het milieu, ervaring met mensen.

Voor onze opdrachtgevers zijn wij op zoek naar:

Junior accountmanagers

(vac. nummer 06-01.08)

Medewerker bodem

(vac. nummer 06-01.05)

Adviseur externe veiligheid (junior)

(vac. nummer 06-01.02)

Adviseur luchtkwaliteit (junior)

(vac. nummer 06-01.01)

Projectleider bodem

(vac. nummer 05-12.20)

Veldmedewerker

(vac. nummer 05-12.19)

Adviseur milieu

(vac. nummer 05-12.18)

Adviseur RO-beleid

(vac. nummer 05-12.11)

Projectleider BKK

(vac. nummer 05-12.06)

Procesmanager bodem

(vac. nummer 05-12.03)

Jij maakt het verschil

Bij elke bemiddeling voor een functie stellen we je capaciteiten, motivatie en persoonlijke voorkeuren centraal. Zodat we er zeker van zijn dat jij je thuis voelt in de baan die we aanbieden.

Meer weten? Kijk op www.ecoselect.nl

Sinds 1996 is EcoSelect een succesvolle schakel tussen opdrachtgevers en milieudeskundigen. Ons bestand telt meer dan 2.500 milieuspecialisten. Van starters tot leidinggevenden en ervaren specialisten.

Heb je belangstelling voor een van deze functies en beschik je over de gevraagde ervaring? Laat het ons dan zo snel mogelijk weten per mail (info@ecoselect.nl) of neem direct contact op met een van onze accountmanagers, tel. 030-291 98 22.