

Duurzaam stortbeheer; hoe beschermen we de bodem?

E. Brand (**RIVM**)
T. de Nijs (**RIVM**)
J.J. Dijkstra (**ECN**)
R.N.J. Comans (**WUR**)

Oktober 2014
ECN-V--14-015



Pilots beheer stortplaatsen zonder bovenafdichting

Duurzaam stortbeheer; hoe beschermen we de bodem?

Het adagium voor het beheer van stortplaatsen 'isoleren, beheersen, controleren (IBC)' krijgt concurrentie. Althans, een tien jaar durend experiment moet bewijzen dat innovatief en duurzaam stortbeheer zonder milieuhygiënische risico's mogelijk is. Dit is onderdeel van de Green Deal duurzaam stortbeheer, waar het Ministerie van IenM en de stortbranche zich naar verwachting begin volgend jaar aan committeren.

Door: Ellen Brand (RIVM), Ton de Nijs (RIVM), Joris Dijkstra (ECN) en Rob Comans (WUR)

Over de auteurs:

Ir. E. Brand en haar collega Dr. A.C.M. de Nijs zijn beide werkzaam bij het RIVM als respectievelijk projectleider duurzaam stortbeheer en inhoudelijk expert op het gebied van bodem, water en ruimte
Dr. ir. J.J. Dijkstra is werkzaam als Researcher Environment Assessment bij ECN Environment & Energie Engineering
Prof. Dr. R.N.J. Comans is Hoogleraar bodemscheikunde en chemische bodemkwaliteit aan de Wageningen Universiteit

Dankzij de Green Deal duurzaam stortbeheer mag de stortbranche op drie pilot stortplaatsen een innovatieve nieuwe techniek toepassen, gedurende tien jaar. Het doel is het reduceren van de emissies uit stortplaatsen na afloop van de gebruiksperiode, zonder het aanbrengen van de traditionele (verplichte) bovenafdichting. Maar hoe zorgen we er nu voor dat grond en grondwater voldoende beschermd zijn als de waterdichte bovenafdichting niet langer hoeft te worden aangebracht?

Duurzaam stortbeheer is erop gericht om de emissies vanuit stortplaatsen zo veel mogelijk te beperken, om zo de gevolgen van het storten van afval voor toekomstige generaties te verminderen. Er zijn verschillende manieren van duurzaam stortbeheer. De meest gebruikte methodes zijn het actief beluchten en inbrengen van water in de het afvalpakket. Het actief inbrengen van lucht en water stimuleert afbraakprocessen in het afvalpakket. In theorie worden organische verontreinigingen hierdoor afgebroken en zware metalen kunnen aan het afvalpakket worden gebonden of onder gecontroleerde omstandigheden worden uitgespoeld.

Omdat het actief inbrengen van water onder de huidige wetgeving van stortplaatsen niet is toegestaan, is een wijziging van het Stortbesluit bodembescherming noodzakelijk. Dit is een onderdeel van het programma Introductie Duurzaam Stortbeheer (IDS). In het programma is door de afvalbranche, de provincies en het ministerie van Infrastructuur en Milieu gezamenlijk invulling gegeven aan de mogelijkheden om de verontreiniging binnen de stortplaats minder schadelijk te maken. Bij een succesvolle toepassing op de pilot stortplaatsen zou het dan niet langer noodzakelijk zijn om stortplaatsen na afloop van de gebruiksperi-

ode water- en luchtdicht in te pakken. Het aanbrengen van de nu nog verplichte bovenafdichting kan worden beperkt of achterwege worden gelaten. Dit scheelt in de kosten want een bovenafdichting is zeer kostbaar en moet bovendien binnen een periode van 50 tot 100 jaar worden vervangen. Het is hierbij wel van belang dat de bodem ook na afronding van het experiment voldoende wordt beschermd tegen schadelijke emissies uit de desbetreffende stortplaatsen.

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) hebben in opdracht van het Ministerie van IenM, een methodiek ontwikkeld waarmee beoordeeld kan worden of de geplande experimenten succesvol zijn en of het grondwater voldoende beschermd is¹. In eerste instantie wordt deze methodiek gebruikt voor de drie pilot stortplaatsen, bij succesvolle resultaten kan deze methodiek ook

Duurzaam stortbeheer:
niet inpakken maar aanpakken!

worden toegepast op andere stortplaatsen. De methodiek sluit zoveel mogelijk aan op het bestaande beleid, met name voor wat betreft bouwstoffen. De methodiek is erop gericht om het grondwater en eventueel naastgelegen oppervlaktewater te beschermen tegen schadelijke emissies vanuit de stort. Het is mogelijk om rekening te houden met locatie specifieke eigenschappen zoals bodemopbouw, grondwaterstand en achtergrondconcentraties in het grondwater.

DE METHODIEK

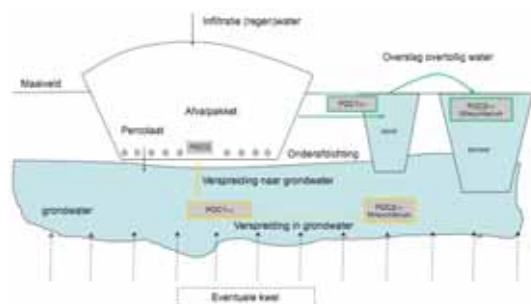
In de door RIVM en ECN voorgestelde methodiek worden twee conceptuele modellen gehanteerd. Enerzijds wordt er gekeken naar stortplaatsen waarbij het uitredende percolaat zou infiltreren in de onderliggende bodem om vervolgens te verspreiden met het grondwater. Anderzijds wordt er gekeken naar een situatie waarbij het percolaat zijdelings afstroomt naar het naastgelegen

oppervlaktewater in verband met optredende kwel (zie figuur 1). Beide scenario's hebben eigen bijbehorende beschermdoelen.

MODEL INFILTRATIE IN DE BODEM

In het infiltratiescenario is het naastgelegen grondwater het te beschermen object. Dit is het grondwater dat op 20 meter naast de rand van de stortplaats ligt. Hier wordt het zogenoemde Point of compliance 2 (POC2) geplaatst. In de praktijk moeten de concentraties in het grondwater op dit punt voldoen aan het gestelde milieucriterium. Omdat het lang kan duren voordat stoffen dit punt bereiken en de verontreiniging zich dus al kan verspreiden, wordt de waarde bij POC2 middels iteratieve modelberekeningen omgerekend naar een concentratie in het percolaatwater boven de onderafdichting van de stortplaats. Dit punt wordt de POC0 genoemd. Het gebruik van een POC0 heeft 2 voordelen. Ten eerste liggen hier de percolaatdrains die tijdens de aanleg van de stortplaats zijn geplaatst voor de afvoer van overtollig percolaat. Het stortpercolaat in deze drains kan relatief makkelijk bemonsterd worden. Ten tweede kan door het gebruik van POC0 de concentratie in het percolaat worden vastgesteld voordat dit percolaat in de bodem terecht komt. Hierdoor kan, als de concentraties te hoog zijn, tijdig actie worden ondernomen. Een nadeel van het gebruik van POC0 is dat de normen altijd moeten worden terugerekend vanuit POC2 waardoor aannames gedaan moeten worden over het gedrag van stoffen in bodem en grondwater.

De milieucriteria die op het POC2 voor grondwater gelden zijn het Maximaal Toelaatbaar Risico voor ecologie (MTR_{eco}) voor zware metalen (bijvoorbeeld cadmium en lood) en macroparameters (zoals sulfaat, ammonium etc.). Voor organische microverontreinigingen zoals Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK's) en vluchtige koolwaterstoffen is gekozen voor het Verwaarloosbaar risico (VR). Tevens is rekening gehouden met de drinkwaternorm. De strengste van hetzij het MTR_{eco} voor metalen/VR voor organische microverontreinigingen of de drinkwaternorm is als uiteindelijk milieucriterium gekozen (zie ook kader).



FIGUUR 1: CONCEPTUEEL MODEL STORTPLAATS. DE GELE LIJN GELDT VOOR EEN SCENARIO WAARBIJ ALLEEN INFILTRATIE NAAR GRONDWATER PLAATSVINDT. DE GROENE PIJL GELDT TEvens VOOR SITUATIES WAARBIJ VANWEGE KWEL AFSPOEING NAAR NABIJGELEGEN OPPERVLAKTEWATER PLAATSVINDT.

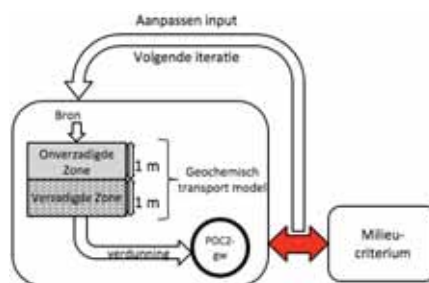
MODEL AFSPOEING NAAR OPPERVLAKTEWATER

Op locaties waar sprake is van kwel zal behalve een lokale infiltratie in het grondwater ook afspoeling naar het oppervlaktewater plaatsvinden, vanwege de aanwezige kweldruk. In de voorgestelde methodiek is hieraan invulling gegeven door een ringsloot rondom de stortplaats, die door overslag loost op nabijgelegen oppervlaktewater (kanaal). De ringsloot is reeds sinds de aanleg van de stortplaats aanwezig en wordt als onderdeel van de stortplaats gezien. In de ringsloot gelden geen aanvullende milieucriteria, anders dan zoals gesteld in de vergunning van de stortplaats. Het POC2 is in dit scenario gelegen in het grotere oppervlaktewater. Met de Emissie- immissietoets toets van de

Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt berekend welke concentratie aan stoffen er in de sloot mag zitten. Deze concentratie wordt vervolgens omgerekend m.b.v. iteratieve modelberekeningen naar een concentratie op POC0. De milieucriteria voor oppervlaktewater is de jaargemiddelde milieukwaliteit (JG-MKN) of, bij afwezigheid hiervan, het MTR_{eco} voor oppervlaktewater voor zware metalen en organische microverontreinigingen. Voor macroparameters gelden de oppervlaktewatercriteria zoals vastgesteld door het desbetreffende waterschap.

MODELBEREKENINGEN

De modelmatige vertaling van de milieucriteria in grondwater naar het percolaat is uitgevoerd door ECN met het geochemisch transportmodel ORCHESTRA.^{1,2,3,4} Belangrijke input-parameters voor dit model zijn o.a. de bodemopbouw ter plaatse van de pilot locaties en het DOC (Dissolved Organic Carbon) gehalte afkomstig uit de stortplaats. De gegevens over de lokale bodemopbouw zijn met name: pH, organisch stofgehalte, kleigehalte, maar ook de percentages ijzeroxides en aluminiumoxides. Deze data, afkomstig uit de STONE-database, is nodig om de binding van anorganische stoffen aan de bodemdeeltjes correct te beschrijven. De STONE-database geeft een uniek en bijna landsdekkend beeld van deze parameters in de bovengrond. Hoewel de werkelijke samenstelling op de locaties enigszins kan verschillen van die uit de STONE database, is hiervoor gekozen omdat bleek dat niet alle benodigde detailinformatie beschikbaar was bij de stortbeheerders. De berekeningen worden uitgevoerd voor een hypothetische situatie waarbij wordt aangenomen dat zich onder de stortplaats 1 meter onverzadigde en 1 meter verzadigde zone bevindt (zie ook figuur 2). Tevens wordt in de modelberekening aangenomen dat de onderafdichting direct en volledig faalt. Dit is een worstcase aanname, want in werkelijkheid zal de onderafdichting langzaam, plaatselijk en steeds meer gaan lekken.



FIGUUR 2: HET AFLEIDEN VAN DE EMISSIETOETSWAARDE OP POC0 OP BASIS VAN HET MILIEUCRITERIUM OP POC2.

Door gebruik te maken van het model Orchestra en de benodigde detailinformatie is het mogelijk om rekening te houden met de locatiespecifieke eigenschappen van de bodem, zoals binding van stoffen aan bodemdeeltjes. In de modelberekeningen wordt aangenomen dat binding aan bodemdeeltjes alleen plaatsvindt in de eerste twee meters (waarvan één onverzadigd en één verzadigd) onder de stortplaats. Daarna wordt alleen nog rekening gehouden met verdunning in het eerste watervoerende pakket tot twintig meter naast de stortplaats. Er is bewust voor gekozen om geen rekening te houden met de afbraak van organische stoffen en binding van stoffen in de verzadigde zone naar POC2. De redenen hiervoor zijn het gebrek aan gedetailleerde bodeminformatie en gevalideerde modellen om de binding van stoffen onder gereduceerde condities danwel afbraak te modelleren. Hierdoor zouden de uiteindelijke emissietoetswaarden te veel onzekerheid behelzen. Tegelijkertijd is het duidelijk dat enige vorm van binding en/of afbraak zal plaatsvinden in de verzadigde zone, waardoor de voorgestelde methodiek een conservatieve maar veilige insteek heeft.



FIGUUR 3: EERSTE VRACHT. (BRON: ECN).

PROEF OP DE SOM

Zodra de Green Deal een feit is, breekt er een spannende experimentele periode aan. Na een doorlooptijd van circa tien jaar een tussentijdse evaluatie na vijf jaar zullen we weten of het mogelijk is om de emissies vanuit stortplaatsen zonder bovenafdicthting te verminderen. Er is een flinke potentie om kosten te besparen, de gevolgen van het storten van afval voor toekomstige generaties zullen hierdoor verminderen.

Nieuw stortbeleid op komst

Het volledige Engelstalige RIVM/ECN rapport is te downloaden vanaf: http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2014/mei/Development_of_emission_testing_values_to_assess_sustainable_landfill_management_on_pilot_landfills_Phase_2_Proposals_for_testing_values
 Voor meer informatie over duurzaam stortbeheer en de pilots wordt verwezen naar de website www.duurzaamstortbeheer.nl/

NOTEN

1. Brand E., De Nijs T., Claessens J., Dijkstra J., Comans R., Lieste R., (2014). Development of emission testing values to assess sustainable landfill management on pilot landfills. Phase 2: Proposals for testing values. RIVM, Raportnr. 607710002.
2. Dijkstra J.J., Meeussen, J.C.L., Comans, R.N.J. (2009). Evaluation of a generic multi-surface model for inorganic soil contaminants. Environ. Sci. Technol. v. 43, no 16, pp. 6196–6201.
3. Meeussen, J.C.L. ORCHESTRA: An Object-Oriented Framework for Implementing Chemical Equilibrium Models. Environmental Science & Technology 37 (6) 175-1182, 2003.
4. Comans, R.N.J., Dijkstra, J.J., Meeussen, J.C.L., Groenenberg, J.E., Spijker, J., (2014). Uitloog- en transportmodellen. Inventarisatie van bodemproceskennis in relatie tot gevoeligheden en onzekerheden in modellen voor uitloging en reactief transport van stoffen in de bodem. ECN rapport ECN-E--13-072, <http://www.ecn.nl/docs/library/report/2013/e13072.pdf>.

MTR_{eco}, VR en drinkwaternorm

Beleidsmatig is in verschillende kaders ervoor gekozen dat het MTR_{eco} voldoende zekerheid biedt dat het ecosysteem beschermd wordt. Het MTR_{eco} wordt afgeleid op basis van de gevoeligheid van soorten organismen in het laboratorium. Voor verontreinigingen met metalen bestaat het MTR_{eco} uit een concentratie waarbij 95% van de organismen beschermd is tegen negatieve effecten van een verontreiniging plus een achtergrondconcentratie in bodem of grondwater. Voor organische verontreinigingen is het MTR_{eco} gelijk aan de beschermingsgrens van 95%. Echter voor deze organische verontreinigingen is binnen duurzaam stortbeheer gekozen voor het verwaarloosbaar risico (VR), in verband met hun antropogene oorsprong. Het VR is een factor 100 kleiner dan het MTR_{eco} (MTR_{eco}/100).

De drinkwaternormen komen uit het Drinkwaterbesluit en zijn wettelijke normen waaraan het tapwater moet voldoen. In het grondwater dat wordt opgepompt voor drinkwaterbereiding wordt deze waarde ook wel als toetswaarde gebruikt maar dit is niet wettelijk vastgelegd. Drinkwaternormen zijn niet altijd op risico's gebaseerd maar ook op kwaliteitskenmerken zoals geur en kleur.

Emissie- immisietoets kaderrichtlijn water

De emissie- immisietoets is afkomstig uit de Kaderrichtlijn water en wordt gebruikt voor het beoordelen van de toelaatbaarheid van een restlozing op het oppervlaktewater. Voor duurzaam stortbeheer gaat het specifiek om de lozing van de ringsloot naar het nabijgelegen oppervlaktewater.

ECN

Westerduinweg 3
1755 LE Petten

Postbus 1
1755 LG Petten

T 088 515 4949
F 088 515 8338
info@ecn.nl
www.ecn.nl

