



...vertrouwt hij zijn bodem



## Relatie van het verificatieonderzoek tot de praktijk: "Theorie en praktijk gaan hand in hand"



Het onderzoek 'Verificatie van de risico's van bodemverontreiniging in de Krimpenerwaard' is nog in volle gang. Toch heeft de Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard (SBK) ervoor gekozen om in een proefproject alvast diverse maatregelen uit het bodembeheerplan te laten uitvoeren. Dit is enerzijds van groot belang om de vaart te houden in het bodembeheerproces. Anderzijds worden er praktijkervaringen opgedaan die het onderzoek ten goede zullen komen en een kruisbestuiving teweegbrengen met de theorie.

In de maanden november en december van 2001 heeft de SBK de eerste bodembeheermaatregelen in een grootschalig proefproject laten uitvoeren op het perceel van melkveehouder Van Vliet in Berkenwoude. Het ging hier om vijf dempingen met verontreinigd materiaal. De dempingen hebben een totale lengte van 2.500 meter. Vier daarvan zijn egaal afgedekt met gemiddeld 40 cm en op sommige plaatsen 50 cm schone grond. Daarvoor is in totaal 19.000 m<sup>3</sup> schone grond gebruikt. Op één demping, waar al een kavelpad op lag, is een nieuw kavelpad aangelegd. Verder zijn de kopeinden van diverse dempingen geïsoleerd met een kleidam.

### Dikte deklaag

Diverse afwegingen hebben geleid tot de manier waarop de bodembeheermaatregelen bij Van Vliet zijn uitgevoerd. Daarbij is ook dankbaar gebruik gemaakt van de kennis uit het verificatieonderzoek. Zo is voor de dikte van de deklaag minimaal 40 cm aangehouden, terwijl het bodembeheerplan deze op 30 cm stelt. De dikkere deklaag is onder meer ingegeven door de inklinking van de drassige

veenweidebodem en de nog aanwezige onzekerheid van de uitkomsten van het verificatieonderzoek.

### Afdichten kopse kanten

Het afdichten van de kopse kanten van de dempingen met een kleidam is bedoeld om de mogelijke verspreiding van verontreinigingen uit het dempingmateriaal naar het grond- en oppervlaktewater te voorkomen. Het kleipakket kan worden aangebracht in een natte of een droge toestand. In het eerste geval wordt de slootkant met een kraan glad en strak gemaakt. Daarna wordt aan beide zijden een kleipakket aangebracht, een meter voorbij de kop van de demping en tot op de bodem van de sloot. Bij de tweede methode wordt eerst een damwand geslagen voor en voorbij de kopse kant en wordt het oppervlaktewater weggepompt om daarna in een droge toestand het kleipakket aan te brengen en vervolgens de damwand weer te verwijderen. Op zich is dit een duurdere methode dan de eerste, maar dat is geheel afhankelijk van de situatie ter plaatse. Andere methoden zijn wel overwogen, maar vielen veelal nog duurder uit. In beide gevallen schrijft het bodembeheerplan, evenals

### IN DIT NUMMER:

- Kort nieuws
- Adsorptie- en afbraakprocessen van invloed op verspreiding verontreinigingen
- Klankbord
- Veldwerkervaringen onderzoekers van het verspreidingsonderzoek
- Stelling & Column: rol van referentiepercelen

## kort nieuws

### MONITORING VAN DE AFDEKLAAG GESTART

Om de effectiviteit en duurzaamheid van een afdeklaag (in dit geval 0,4 meter) op verdacht slootdempingmateriaal ook op de langere termijn te kunnen blijven volgen is gestart met het aanbrengen van de eerste monitoringsvoorzieningen. Bij de locatie 'Van Vliet' is gelijktijdig met het aanbrengen van de deklaag op enkele plaatsen, onder de deklaag, een monitoringsdoek aangebracht. Dit doek is de markering van de grenslaag stortmateriaal en deklaag. Langs de rand van het doek zullen periodiek, op langere termijn, processen als menging van grond en eventuele verspreiding van verontreinigingen naar de deklaag gemeten worden.

### BODEMGEBRUIKSWAARDEN IN ZICHT

Momenteel worden bodemgebruikswaarden afgeleid voor landbouw, natuur en waterbodem. Dit gebeurt in een gezamenlijk project van de ministeries LNV, V&W en VROM en de waterschappen. Het is de bedoeling dat de technische afleiding van deze waarden in de loop van dit jaar wordt afgerond. Bodemgebruikswaarden geven de maximaal aanvaardbare concentraties van stoffen in een, in het kader van bodemsanering aangebrachte, leeflaag weer. Bodemgebruikswaarden zijn altijd gekoppeld aan een bepaald bodemgebruik (bijv. landbouw). Er zijn al bodemgebruikswaarden vastgesteld voor woonsituaties en voor openbaar groen (Van Trechter naar Zeef, 1999, Regiegroep Bever).

Het verificatieonderzoek Krimpenerwaard en het project bodemgebruikswaarden kunnen over en weer van elkaar leren. In het bodembeheer voor de Krimpenerwaard wordt ook uitgegaan van het afdekken met een laag grond waarvan de kwaliteit o.a. de functies landbouw en natuur moet garanderen. De ontwikkelingen over de bodemgebruikswaarden worden nauwlettend gevolgd op relevantie voor de Krimpenerwaard.



de voorgestelde dikte van de deklaag, een kleipakket van 30 cm voor. Aangezien klei nauwelijks water doorlaat wordt verwacht dat deze dikte meer dan voldoende is.

### Technisch onmogelijk

Tijdens het proefproject bij Van Vliet zijn de kopse kanten via de eerste methode afgedicht. In één geval wees de praktijk echter uit dat hier het aanbrengen van een kleipakket in zowel droge als natte toestand om technische redenen niet mogelijk was. Het puin gebruikt als dempingmateriaal lag tot circa 2 meter uit de kant op de slootbodem. Het kleipakket moest in zo'n steil talud worden aangebracht dat het geheel makkelijk zou kunnen afglijden naar de slootbodem. Verder was het civiel technisch niet uitvoerbaar om een damwand te slaan en te verwijderen. Ondersteund door een voorlopige uitkomst van het verificatieonderzoek Verspreiding en na intensief overleg met de provincie Zuid-Holland is uiteindelijk besloten aan één zijde van het perceel de kopse kanten niet af te dichten.

### Wisselwerking

"Wij zijn ons ervan bewust dat de resultaten uit het verificatieonderzoek bepalend zijn voor wat in de aanpak van de slootdempingen mogelijk is. Niettemin is de

uitvoering van het proefproject bij Van Vliet noodzakelijk geweest om de vaart in het bodembeheerproces te houden. Bovendien blijkt uit het project dat wat de theorie ons leert vrijwel hand in hand gaat met wat we in de praktijk tegenkomen. Wel dient de situatie ter plaatse volledig bekend te zijn en blijkt deze bepalend voor de manier waarop wij de slootdempingen kunnen aanpakken. Denk daarbij onder meer aan het gebruikte dempingmateriaal, de ligging en bereikbaarheid van de demping en de ligging van de kopse kant aan het oppervlaktewater", vertelt SBK-directeur Jaap Stellingwerff. "Het is goed ervaringen in de praktijk op te doen terwijl je nog met de theorievorming bezig bent", zegt Peter van Mullekom, projectbegeleider van het verificatieonderzoek namens de Stichting Kennisontwikkeling en -overdracht Bodem. "Daarentegen hebben de voorlopige bevindingen uit het verificatieonderzoek de stichting weer geholpen in het maken van de juiste keuzes bij het uitvoeren van de maatregelen. Wij moedigen deze wisselwerking tussen theorie en praktijk graag aan."

## Verificatieonderzoek verspreiding

# Adsorptie- en afbraakprocessen van invloed op verspreiding verontreinigingen

De Krimpenerwaard is een typisch veenweidegebied. In de ondergrond worden veen- en kleilagen aangetroffen. Veen en klei hebben de eigenschap verontreinigingen sterk aan zich te binden. Dit geldt met name voor zware metalen. Op plaatsen waar dit veen en klei ontbreken kunnen deze stoffen zich sneller verspreiden, met name naar het diepere grondwater. Verder grenzen de kopse kanten van veel gedempte sloten aan oppervlaktewater. Via deze route kunnen verontreinigende stoffen zich eveneens verspreiden naar de omgeving. Vanwege de aard van het materiaal waarmee sommige sloten in de streek zijn gedempt is het belangrijk te weten of er verspreiding plaatsvindt van verontreinigingen uit het dempingmateriaal naar het oppervlaktewater en het grondwater. Daarom is het verificatieonderzoek verspreiding opgezet.

In het onderzoek worden drie routes van verspreiding onderscheiden (zie tekening): horizontaal via de demping (route 1) en via het perceel (route 2) naar het aangrenzende oppervlaktewater, en verticaal naar het diepere grondwater (route 3). In het bodembeheerplan zijn aannames gedaan over de mate van verspreiding die bij elk van de routes valt te verwachten. In het verificatieonderzoek worden deze aannames getoetst en wordt de mate van verspreiding zoveel mogelijk gekwantificeerd. Daarnaast toetsen de onderzoekers of de voorgestelde standaardmaatregel tegen



horizontale verspreiding uit het bodembeheerplan (afdichten kopse kanten van de dempingen) voldoende is om eventuele verspreiding tegen te gaan. Modelontwikkeling en veld- en laboratoriumonderzoek vormen belangrijke ingrediënten voor het verificatieonderzoek.

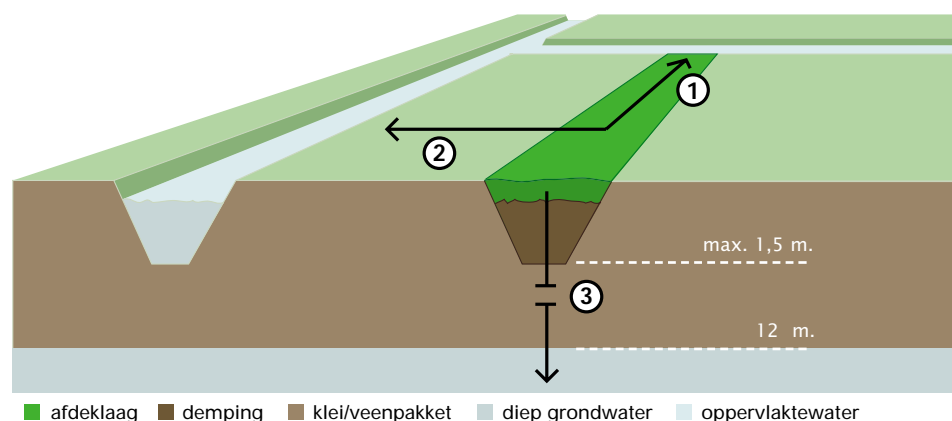
### Conceptueel denkmodel

In een vooronderzoek is op basis van bestaande gegevens de bodemopbouw, het polderpeil of de ondiepe grondwaterstand en de diepere grondwaterstand van de Krimpenerwaard in kaart gebracht. Op grond hiervan zijn een aantal representatieve typen bodemopbouw en hydrologie-classes (*mate van kwel/infiltratie*) onder-

scheiden. Met behulp van deze gegevens en de specifieke theoretische kennis van adsorptie- en afbraakprocessen is eerst een conceptueel 'denkmodel' opgesteld. Vervolgens is dit 'denkmodel' verfijnd en omgezet tot proces- en rekenmodellen. Uiteindelijk zijn met deze modellen voor verschillende combinaties van bodemopbouw, hydrologie en een aantal representatieve stoffen stoftransportberekeningen uitgevoerd.

### Eerste ronde veldwerk en laboratoriumonderzoek

Op basis van de modelberekeningen is vervolgens het veldwerk ingericht. Om representatieve metingen te kunnen doen



Situatieschets verspreidingsroutes

zijn locaties geselecteerd op basis van het type dempingmateriaal en de geologische en hydrogeologische omstandigheden. Het veldwerk en laboratoriumonderzoek is opgesplitst in twee ronden. Tijdens de eerste ronde is het onderzoek toegespitst op de demping en het dempingmateriaal zelf. Hierbij is gekeken naar de fysische en de chemische samenstelling van het dempingmateriaal. Daarvoor zijn op 18 dempingen graafwerkzaamheden uitgevoerd, peilbuisen geplaatst en diverse grond-, percolaat- en grondwatermonsters genomen.

### Weinig verspreiding

De analyseresultaten geven aan dat op een behoorlijk aantal dempingen sprake is van een verontreiniging aan de grond, met name zware metalen. De beschikbaarheid van deze verontreinigingen voor verspreiding via het grondwater lijkt echter zeer beperkt te zijn. Zware metalen binden zich makkelijk aan de veen- en kleideeltjes (*organisch materiaal*), waardoor ze nauwelijks verspreiden. Het dempingmateriaal bevat aanzienlijke hoeveelheden organisch materiaal en zal deze verontreinigingen dan ook sterk aan zich binden. De onderzochte organische verontreinigingen,

waaronder benzeen, xylenen en naftaleen bleken slechts in geringe concentraties voor te komen zowel in de grond als in het grondwater. De gemeten concentraties zijn aanzienlijk lager dan gemeten tijdens onderzoeken van ruim tien jaar geleden. Afbraak en vervluchtiging spelen hierbij een grote rol.

### Tweede ronde veldwerk en laboratoriumonderzoek

Op grond van de resultaten van de eerste ronde veldwerk en laboratoriumonderzoek zijn aanvullende modelberekeningen uitgevoerd en is de onderzoekshypothese voor de verspreiding bijgesteld. De tweede ronde veldwerk en laboratoriumonderzoek legt zich toe op de verspreiding naar de omgeving van de slootdempingen. Hiervoor worden nu de voorbereidingen getroffen. Tijdens het veldwerk zullen de onderzoekers vooral monsters naast en onder de demping nemen. Vervolgens vergelijken zij de meetresultaten met de resultaten van de modelberekeningen, waarna zij tot een eendoordeel kunnen komen over de mate van verspreiding die optreedt.

### Toetsingswaarden

Conform het Bodembeheerplan Krimpenerwaard worden in het verificatieonderzoek verspreiding het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR-waarden) voor oppervlaktewater en de streefwaarde (S-waarde) voor het diepe grondwater als toetsingswaarden gebruikt. Daarnaast verzamelen de onderzoekers gegevens over de achtergrondgehalten in de Krimpenerwaard. Onderzocht wordt in hoeverre de actuele oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit buiten de dempingen afwijkt van de normen zoals gesteld in het bodembeheerplan. Indien die kwaliteit slechter is kan dit gevolgen hebben voor de maatregelen in het terugdringen van de emissies. Ook wordt bekeken in hoeverre een toetsing op basis van vrachten kan en mag worden gelegd naast een toetsing op basis van concentraties. De discussie over het toetsingskader vormt een wezenlijk onderdeel van het verificatieonderzoek, niet alleen voor verspreiding maar ook voor de deelonderzoeken ecologie en landbouw. Vandaar dat over dit onderdeel van het onderzoek intensieve informatie-uitwisseling plaatsvindt. ■

## Klankbord

*In deze rubriek beantwoordt de redactie ingezonden berichten en veelgestelde vragen van de lezers over het verificatieonderzoek en actief bodembeheer in de Krimpenerwaard. Wij maken hierbij een keuze uit het aanbod, zodat uw vraag wellicht pas in een volgende editie aan de orde komt.*

### Hoe verhouden de veldmetingen zich tot de modelberekeningen?

De modelberekeningen gaan altijd gepaard met veldwaarnemingen. Bij het landbouwkundig onderzoek worden zowel modelberekeningen gebruikt om de opname van metalen in gras te bepalen als grasanalyses uitgevoerd. In het verspreidingsonderzoek vindt een constante afwisseling plaats van modelberekeningen en veldmetingen. De modelberekeningen geven vooral het theoretisch inzicht in de processen, de metingen geven aan wat er werkelijk gebeurt.

### Welke verontreinigingen komen het meeste voor?

Het gaat vooral om verontreinigingen met zware metalen en, in mindere mate, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Meer lokaal zijn in de grond ook verontreinigingen met PCB gemeten en in grondwater verontreinigingen met minerale olie, vluchtige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen), chloorbenzenen en vluchtige organische halogeenverbindingen, zoals tetrachlooretheen.



## Interview

# "Bijzonder om te zien wat er zoal uit de dempingen tevoorschijn komt"



In het Verificatieonderzoek verspreiding zijn twee uitgebreide veldwerkronde opgenomen. De eerste veldwerkronde gevolgd door analyses in het laboratorium is inmiddels afgerond. Tijdens deze ronde is gekeken naar de fysische en chemische samenstelling van het dempingmateriaal. De tweede veldwerkronde richt zich straks op de eventuele verspreiding van verontreinigingen vanuit de slootdempingen naar de omgeving. Léon Brouwer, projectleider bij de adviesgroep Water en Ruimte van Royal Haskoning en Henriëtte Keijzer, bodemspecialist binnen de adviesgroep Bodembeheer van Royal Haskoning en voorheen werkzaam bij Wageningen Universiteit, vertellen over het verloop van en hun bevindingen tijdens de eerste veldwerkronde.

Vanuit een conceptueel denkmodel (zie *uitgelicht*) hebben de onderzoekers op basis van modelberekeningen het veldwerk ingericht. In de praktijk bleek het echter lastig om bij elke doorgerekende combinatie (*type dempingmateriaal, bodemopbouw en hydrologie*) voldoende geschikte dempingen in het veld te vinden. "Wij constateerden veel variatie", zegt Brouwer. "Zo zijn er veel meer dempingen met bouw- en sloopafval te vinden dan met lompen. Verder liggen veel dempingen op een veenpakket en relatief weinig

dempingen op een donk of geul. Deze informatie is al waardevol op zich, want het zegt iets over het voorkomen van situaties in de praktijk. Dit komt straks goed van pas bij de opschaling van de locatiespecifieke uitkomsten en mogelijke effecten voor de gehele Krimpenerwaard."

### Selectie

Op grond van de interpretatie van historische onderzoeksgegevens hebben de onderzoekers besloten de relatie tussen type dempingmateriaal en chemische

samenstelling van het dempingmateriaal los te laten. "We hebben geen eenduidige relatie kunnen leggen tussen het type dempingmateriaal en het voorkomen van bepaalde typen verontreinigingen. Vervolgens hebben we vooral gekeken naar de combinatie bodemopbouw en hydrologie en hier zoveel mogelijk verschillende typen dempingen bij gezocht. Om die reden zijn er tijdens de eerste veldwerkronde dus wat meer bouw- en sloopafvaldempingen onderzocht en wat minder dempingen met bijvoorbeeld lompen of industrieel afval", legt Keijzer uit.

### Gaten graven

Uiteindelijk zijn er 18 locaties onderzocht, waarvan zes dempingen met bouw- en sloopafval, twee met bedrijfsafval, twee met shredder, twee met lompen, drie met huishoudelijk afval en drie met bagger. Brouwer: "Per demping hebben we met een kleine graafmachine vijf gaten gegraven tot de onderzijde van het dempingmateriaal. Met een handboor kom je gewoonweg niet zo diep en krijg je ook geen goed beeld van de aard en samenstelling van het dempingmateriaal. Het was bijzonder om te zien wat er zo al te voorschijn kwam. Veel puin, maar daarnaast ook zaken als schoenen, laarzen en klompen, zakken met kleren tot zelfs tractorbanden aan toe. We hebben de samenstelling van het dempingmateriaal beschreven, gekeken naar de mate van toestroming van water in de gaten en de grondwaterstanden gemeten." Verder zijn uit de gaten zowel percolaatmonsters als grondmonsters genomen om te kunnen vaststellen of er nog duidelijke bronnen van verontreinigingen aanwezig zijn. Bij het afdichten van de gaten zijn peilbuizen geplaatst om tussentijds het herstel van de verstoorde procesomstandigheden (*macrochemie*) te meten. Na circa 3 maanden zijn grondwatermonsters verzameld, waarmee we konden bepalen in hoeverre de aangetroffen verontreinigingen aan de grond ook beschikbaar zijn voor verspreiding via het grondwater."

## kort nieuws

vervolg

### EXCURSIE PROEFPROJECT VAN VLIET

Na een periode van onderzoek en voorbereiding zijn de eerste praktijkresultaten van het nieuwe bodembeheer in de Krimpenerwaard zichtbaar. In opdracht van de Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard (SBK) is aannemer Koninklijke Wegenbouw Stevin (KWS) begin november 2001 gestart met een proef voor het afdekken van de gedempte sloten op het perceel van melkveehouder Van Vliet in Berkenwoude. Op 6 december 2001 organiseerde de SBK een interessante excursie naar dit eerste proefproject. Tijdens deze excursie waren direct betrokkenen van VROM, provincie Zuid-Holland, KWS, adviesbureau's en onderzoeksinstituten getuige van de eerste praktijkresultaten van het nieuwe bodembeheer in deze streek. Bij Van Vliet is een afdeklaag aangebracht op de dempingen van 40 tot 50 centimeter schone grond en zijn diverse kopeinden van de gedempte sloten geïsoleerd. Ook is het oude kavelpad op één van de dempingen vervangen door een nieuw kavelpad. KWS liet weten vanwege de slappe veengrond en smalle wegen extra maatregelen te hebben getroffen om toch toegang te krijgen tot de dempingen. Zo zijn speciale rijbanen en twee aparte dammen aangelegd. De confrontatie tussen de gelijktijdige uitvoering van dit proefproject en van het verificatieonderzoek heeft geleid tot een vruchtbare samenwerking, waar beide projecten hun voordeel mee doen.



### Beperkte doorlatendheid

Het dempingmateriaal dat is onderzocht blijkt in het algemeen vrij humus- en slibrijk te zijn en zal daarmee vooral de zware metalen sterk aan zich binden. De doorlatendheid van het dempingmateriaal lijkt beperkt te zijn (*matige toestroming*) wat te verklaren is uit het feit dat het dempingmateriaal in de loop van de tijd (30 tot 40 jaar) sterk is ingeklonken. De grondwateranalyses geven aan dat de beschikbaarheid van zware metalen voor verspreiding via het grondwater beperkt is.

### Natuurlijke beluchting

Het veldwerk vond midden in de zomer plaats. Vanwege de droogte werd er in een aantal gevallen geen grondwater in de demping aangetroffen. "Uit uitgebreid hydrologisch onderzoek uitgevoerd in de jaren '90 is gebleken dat de ondiepe grondwaterstanden in de Krimpenerwaard gedurende het jaar behoorlijk kunnen fluctueren waarbij de dempingen kunnen droogvallen. Dit periodiek droogvallen en weer verzaagd raken van dempingen zorgt voor een natuurlijke beluchting waardoor organische stoffen kunnen afbreken. Dit wordt bevestigd door de resultaten van het laboratoriumonderzoek. In alle onderzochte

dempingen werden geen of lage concentraties benzeen, naftaleen en xylenen aangetroffen, zowel in de percolaat- als grondwatermonsters", vertelt Keijzer. Uit de onderzoeken die 10 tot 15 jaar geleden zijn uitgevoerd volgen veel hogere gehalten dan nu worden aangetroffen.

### Adsorptie en afbraak

Diverse landeigenaren hebben hun land ter beschikking gesteld voor het verificatieonderzoek. Om hen goed te informeren over het veldwerk zijn de landeigenaren persoonlijk bezocht. Dit leidde tot een goede samenwerking tussen de landeigenaren en onderzoekers tijdens het veldwerk. De onderzoeksresultaten tot nu toe lijken aan te geven dat de mate van verspreiding beperkt is. Adsorptie en afbraak vormen hierbij belangrijke processen. Brouwer: "Bij deze uitspraak is enige voorzichtigheid geboden, want er volgt immers nog een tweede ronde veldonderzoek waarbij we de onderzoekshypothesen verder zullen toetsen. Maar de resultaten zijn vooralsnog positief". Bij de tweede veldwerkronde richten de onderzoekers zich op de kopse kanten van de dempingen en op het grondwater naast en onder de dempingen.



In elke editie van deze e-mailnieuwsbrief publiceren wij een column op basis van een stelling. De redactie vraagt de lezers hierop te reageren of zelf een stelling in te zenden over de onderwerpen uit deze nieuwsbrief. Uw reacties kunt u e-mailen naar: [secr-sbk@pzh.nl](mailto:secr-sbk@pzh.nl)

## “Als de referentiepercelen in de Krimpenerwaard niet 'schoon' zijn, wordt een uitspraak over mogelijk nadelige effecten als gevolg van de verontreinigde dempingen bemoeilijkt”

Referentiepercelen zijn percelen waarop zich geen demping bevindt en die ter vergelijking dienen voor de gehalten aan en eventuele effecten van verontreinigingen in de percelen met een demping. Bij verschillende onderdelen van het verificatieonderzoek lijken de referentiepercelen niet "schoon". Hoe moeten we daarmee omgaan?

De gegevens uit het provinciaal bodemkwaliteitsmeetnet van de Krimpenerwaard zijn vergeleken met de resultaten van het bodemonderzoek op de referentiepunten uit de eerste fase van het verificatieonderzoek landbouw. De conclusie is dat deze vergelijkbaar zijn. Dit komt omdat ook in

het achtergrondgebied streefwaarden voor een of meerdere stoffen worden overschreden. Het achtergrondgebied is dus niet 'schoon' volgens de definitie van "Spitten met kwaliteit 2" waarbij tenminste 95% van de waarnemingen (*c.q. het areaal van het gebied*) voldoet aan de streefwaarden. Dit is in de Krimpenerwaard voor koper, lood, zink en kwik niet het geval. Wel liggen de mediaanwaarden voor deze stoffen beneden de streefwaarde.

Referenties moeten in ieder geval relevant zijn voor het gebied en het bestudeerde probleem. Voor vragen over opschaling van lokale effecten naar de gehele Krimpenerwaard, zou de 'gebiedseigen

achtergrond' wel degelijk een rol kunnen gaan spelen. Het is echter wel relevant via welke routes de verontreinigingen in het gebied terecht zijn gekomen. Via bemesting en het opbrengen van bagger op de kant of via (*verspreiding vanuit*) de dempingen? Als deze routes niet meer te onderscheiden zijn, is de gebiedseigen achtergrond een gegeven waar we mee moeten leven.

In het algemeen zijn de gemeten gehalten aan verontreinigingen op de referentiepercelen wel verhoogd, maar lager dan op de dempingen. Als de verhoging op de referenties echter tot effecten leidt, is het wel de vraag hoe de effecten van de dempingen ingeschat en onderscheiden moeten worden.



Simon Moolenaar,  
tel: 0317 46 77 20



Deze e-mailnieuwsbrief is een gezamenlijk uitgave van de Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard en de Stichting Kennisontwikkeling en kennisoverdracht Bodem



*Uitgave*  
April 2002

*Productie en coördinatie*  
Van der Brugge Communicatie Advies, Leiden

*Tekst en redactie*  
Van der Brugge Communicatie Advies  
Jaap Tuinstra (Royal Haskoning)  
Simon Moolenaar (Nutriënten Management Instituut)

*Grafische vormgeving*  
Eric Dietz Grafisch Ontwerp bNO, Leiden

*Fotografie*  
Herman Zonderland Fotografie, Delft  
Royal Haskoning  
Dienst Landelijk Gebied

