

## Wat zeggen de metingen in verondiepte zandwinplassen?

# Verondiepen van zandwinplassen; puzzelen met data

**Na de totstandkoming van de “Handreiking Herinrichting Diepe plassen” hebben het RIVM en de gezamenlijke uitvoerende grondbranches verenigd in de Stuurgroep Uitvoerende Grondbranches (SGUG) een onderzoek laten uitvoeren naar de resultaten van metingen in plassen die verondiept zijn met grond en bagger.**

Door: Aldert van der Kooij, Mariëlle van Vliet, Johannes Lijzen en Wil van der Valk

#### Over de auteurs:

Ing. Aldert (L.A.) van der Kooij, projectmanager, Royal HaskoningDHV. Secretaris van de Deskundigencommissie Zandwinputten. Projectleider van het in dit artikel genoemde onderzoek.  
Drs. Mariëlle (M.E.) van Vliet, adviseur bodem, ondergrond en grondwater, Royal HaskoningDHV  
Ir. Johannes (J.P.A.) Lijzen, Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid, RIVM. Lid Deskundigencommissie Zandwinputten en tevens opdrachtgever van het in dit artikel genoemde onderzoek.  
Drs. Wil (W.J.M.) van der Valk, directeur, Nazorg Bodem B.V. Begeleidde namens de SGUG het in dit artikel genoemde onderzoek

#### DIEPE PLASSEN, HOE ZAT HET OOK ALWEER?

In Nederland zijn minstens 500 diepe plassen, meestal ontstaan door winning van zand, klei of grind of als gevolg van dijkdoorbraken. Voor een aantal van deze plassen zijn plannen om deze opnieuw in te richten om zo de natuurwaarde of recreatieve waarde van de plas en zijn omgeving te verbeteren. Daarvoor wordt schone tot licht verontreinigde grond en bagger gebruikt. Met de inwerkingtreding van het Besluit Bodemkwaliteit (Bbk) per 1 januari 2008 verdween de daarvoor geldende vergunningsplicht. Voor veel belanghebbenden nam daardoor de ondoorzichtigheid in procedures toe en het vertrouwen in de overheid af. Protesten, krantenartikelen en Kamervragen waren het gevolg. Minister Cramer van VROM stelde daarom in april 2009 de “Deskundigencommissie Zandwinputten” in. Taak van deze commissie was om zoveel mogelijk overeenstemming te bereiken over de wetenschappelijke onderbouwing van het beleid voor het herinrichten van diepe plassen.

De Werkgroep Zandwinplassen van het Implementatieteam Bbk heeft vervolgens in 2010 de “Handreiking Herinrichten van diepe Plassen” opgesteld. Deze handreiking geeft onder andere aan wat nodig is voor een goede voorbereiding en uitvoering van herinrichting van diepe plassen.

#### WAAROM EEN ONDERZOEK?

De SGUG kon zich destijds op hoofdlijnen vinden in de Handreiking Herinrichten van diepe Plassen. Zij maakt zich echter wel zorgen over de enkel theoretische benadering, veelal geba-

seerd op *worst case* situaties, van de uittreding en de verspreiding van verontreiniging via grond- en oppervlaktewater.

De SGUG wenste daarom nadrukkelijk aandacht voor meetresultaten uit praktijksituaties. Dit heeft geleid tot een onderzoek met de volgende doelstellingen:

- Bepalen welke effecten op de oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit zijn waargenomen ten gevolge van verondieping van diepe oppervlaktewateren met schone tot licht verontreinigde grond en bagger;
- Bepalen of deze effecten verklaard kunnen worden vanuit de samenstelling van de toegepaste materialen.

RIVM, SGUG, Grondbank GMG, DLG, ECN en Waterschap Vallei & Eem (nu Waterschap Vallei & Veluwe) begeleidten het onderzoek. DHV (tegenwoordig Royal HaskoningDHV) voerde het onderzoek uit. Het onderzoek was onderdeel van een onderzoeksprogramma rond diepe plassen, waar ook fundamenteeler naar gedrag van stoffen in grond en bagger is gekeken.

#### AANPAK VAN HET ONDERZOEK

Waterbeheerders en exploitanten van plassen zijn in 2011 gevraagd welke diepe plassen zijn of worden verondiept en of hier meerjarige monitoringsgegevens van beschikbaar zijn. Uiteindelijk bleken van 9 (8 plassen en 1 baggerdepot) van de 37 opgegeven locaties digitale meetgegevens beschikbaar te zijn. In totaal waren dit ca 30.000 meetgegevens van oppervlaktewater,

	Aantal metingen	Toelichting
Oppervlaktewater	Ca 29000	2 plassen hebben geen metingen
Grondwater	Ca 50	alle afkomstig van één locatie
Samenstelling waterbodem	0	
Samenstelling zwevende stof	0	
Toegepast materiaal	Ca 950	voornamelijk volumes en categorieën, incidenteel klassebepalende parameters, partijdata niet digitaal beschikbaar, ca 40 uitoogkarakteristieken.

TABEL 1: OVERZICHT VAN BESCHIKBARE MEETDATA.

Plas no. en exploitatie- periode	Structurele trends	Tijdelijke effecten	Omstandigheden plas
1. 2006-2011	Chloride + Zw. stof -	pH +/-	Vrij liggend, geïsoleerd
2. 2006-2011	Chloride +	Zw. stof +/- pH +/- Doorzicht +/- Chlorofyl-a +/-	Fosfaat +/- Sulfaat +/- Nitraat +/- Kjeldahl stikstof +/-
3. 2008-2011	Nitraat - Kjeldahl- stikstof -	Doorzicht +/- Zuurstof +/- Fosfaat +/-	Vrij liggend, geïsoleerd
4. <sup>a</sup> 2008-2011		pH +/- Doorzicht +	Chlorofyl-a 0 Metalen 0
5. 2007-2011	Metalen - Sulfaat + -	Nitraat - Kjeldahl-stikstof -	Chlorofyl-a +/-
6. <sup>b</sup> nb	Chloride - Doorzicht - Chlorofyl-a +	Zuurstof 0 pH 0 Metalen +	
7. <sup>c</sup> nb	Chlorofyl-a +/- Kjeldahl-stikstof +/- Nitraat +/-	Sulfaat +/- Zuurstof +/- pH +/-	
8. nb	Chloride - pH 0 Zw. Stof - Chlorofyl-a -	Doorzicht + Stikstof 0 Metalen - Sulfaat 0 Zuurstof 0	

Betekenis van de symbolen:

+ toename van de meetwaarden; - afname van de meetwaarden +/- wisselende toe- en afname van de meetwaarden; 0 veranderingen van de meetwaarden niet waarneembaar. Verslechtingen van de situatie zijn in rood weergegeven, verbeteringen in het groen. Situaties waar geen trend waarneembaar is, zijn in zwart weergegeven.

a. Data van metalen betreffen het grondwater.

b. Nutriënten: geen data.

c. Metalen, fosfaat en doorzicht: geen data.

TABEL 2: WAARGENOMEN EFFECTEN OP OPPERVLAKTEWATER UIT DE ANALYSES VAN 8 PLASSEN.

ingebracht materiaal of grondwater (zie Tabel 1). Deze data zijn in een databank ondergebracht en per locatie geanalyseerd. Van de andere locaties (24 plassen en 4 depots) waren alleen rapporten beschikbaar.

#### PUZZELEN MET DATA

Bij het uitvoeren van de analyse ontstond het gevoel een 3D puzzel te moeten maken, maar niet de beschikking te hebben over alle puzzelstukjes. Per zijde van de puzzel ontstond slechts een gefragmenteerd beeld. De hele puzzel bleek daardoor een beperkt beeld van de werkelijkheid te geven. De reden is als volgt.

Voor geen van de 8 plassen bleek een complete set data van oppervlaktewater én ingebracht materiaal én grondwater beschikbaar te zijn. Altijd waren data van oppervlaktewater beschikbaar, afwisselend gecombineerd met data van ingebrachte grond/bagger of grondwater. Daarbij verschilden de gemeten parameters. Data van het poriënwater in een baggerdepot waren incidenteel beschikbaar. De data van ingebrachte grond/bagger betroffen de eindbeoordelingen van de toetsing aan de normen (klassen, categorieën en de in beperkte mate de concentraties van de klasse- en categoriebepalende parameters van toegepaste partijen grond en bagger) en de jaarlijks toegepaste hoeveelheden. In een aantal gevallen ontbraken bovendien data die als nulmeting voor het oppervlakte- en grondwater gebruikt zouden kunnen worden.

#### WAT BLIJKT UIT DE MEETGEGEVENS?

Het is moeilijk om analogieën te vinden in de trends van de traditionele parameters als metalen, minerale olie, PAK en PCB's in de verschillende plassen en depot en om relaties te leggen met de ingebrachte grond en bagger. De oorzaak hiervan zijn de per

plas/depot verschillend uitgevoerde metingen, de vaak niet tot nauwelijks detecteerbare concentraties van deze stoffen in het oppervlakte- en grondwater en de slechte oplosbaarheid van de meeste van deze stoffen. Hierdoor konden we bijvoorbeeld voor geen enkele van deze stoffen hetzelfde effect in de verschillende plassen waarnemen. Voor zover trends waarneembaar waren, wazen deze vaker op een verbetering dan een verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit. Over de effecten van verondieping op grondwaterkwaliteit is weinig bekend, aangezien de grondwaterkwaliteit slechts incidenteel bij enkele locaties is gemeten en de responstijd vele jaren is.



FOTO 1: BEMONSTERING VAN GRONDWATER VAN EEN BAGGERDEPOT IN EEN VOORMALIGE ZANDWINPUT (FOTO: DHV).

In Tabel 2 zijn de waargenomen effecten op oppervlaktewater uit de analyse van 8 plassen weergegeven.

Hoewel de meetbaarheid van de zogenaamde macroparameters, zoals chloride, doorzicht, sulfaat, nutriënten en zuurstof, veel beter is, is het niet mogelijk ook daarvoor eenduidige trends in het oppervlaktewater vast te stellen. Stoffen als chloride, sulfaat en nutriënten komen in aanzienlijk hogere concentraties voor, zowel in de grond, als bagger en het oppervlaktewater. Bovendien zijn deze stoffen goed oplosbaar, waardoor een snelle respons op bijvoorbeeld eutrofiëring (algenbloei) in het oppervlaktewater verwacht zou worden. Eenduidige trends als verzilting of eutrofiëring zijn echter niet aangetoond.

Ditzelfde geldt ook voor het grondwater (zuurstof en doorzicht zijn niet relevant).

#### HOE MAKEN WE DE PUZZEL COMPLEET?

Voor het beantwoorden van de doelstellingen van het onderzoek zijn de nu beschikbare gegevens niet toereikend. Stofbalansen zijn niet te achterhalen, waardoor het effect van verondiepingen niet is vast te stellen. Verder ontbreken veelal nulmetingen, waardoor geen vergelijking tussen de situatie vóór en na toepassing mogelijk is.

In de huidige situatie ontbreekt het totale beeld, waardoor we – bij wijze van spreken – hard aan de 3D-puzzel werken maar deze niet kunnen afmaken. Voor een complete praktijkanalyse van verondieping vragen we meer aandacht voor afstemming van de monitoring van het systeem grond-bagger, oppervlaktewater en grondwater. Systeemgericht denken en doen dus. De effecten op de zuurstofhuishouding en de eutrofiëring zijn hierin de belangrijkste parameters, vanwege de korte responstijden. Veel grond en bagger is namelijk afkomstig uit voormalige agrarische omgeving, vanwege hun gebruik extra vruchtbaar gemaakt met oplosbare organische bestanddelen en (kunst)mest. Dit houdt in dat bij de partijkeringen van grond en bagger veel meer aandacht voor de nutriënten zou moeten zijn. Helaas zijn het nu juist deze parameters die daarin vrijwel altijd ontbreken. Tabel 3 toont de parameters die hiervoor moeten worden gemonitord. Tevens geeft de tabel weer dat er ook parameters achterwege gelaten kunnen worden of aanzienlijk in frequentie omlaag kunnen.

#### CONCLUSIES

Met de inwerkingtreding van het Bbk in 2008 verdween de vergunningsplicht voor het herinrichten en verondiepen van plassen met schone tot licht verontreinigde grond en bagger.

Vanwege het ontbreken van inspraakmogelijkheden nam voor veel belanghebbenden het vertrouwen in de overheid af en de vrees dat de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit zou verslechteren toe.

Dat de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit, en daarmee de ecologische kwaliteit, zou verslechteren, kan op basis van dit onderzoek ontkend noch bevestigd worden. Metingen in de praktijk kunnen niet aantonen dat er analogieën zijn in de trends van de traditionele parameters als metalen, minerale olie, PAK en PCB's en er kan geen relatie worden aangetoond met de ingebrachte grond en bagger. Oorzaak hiervan zijn de per plas/depot verschillende uitgevoerde metingen en de vaak niet tot nauwelijks detecteerbare concentraties van deze parameters in het oppervlakte- en grondwater. Macro-parameters, zoals chloride, sulfaat en nutriënten, zijn daarentegen veel relevanter, vanwege hun veel betere oplosbaarheid, daardoor snellere respons, hogere concentraties en effecten op de zuurstofhuishouding, eutrofiëring en doorzicht. Deze parameters worden echter in de toe te passen grond en bagger de parameters, nauwelijks gemeten.

	Oppervlakte-water	Grondwater	Toegepaste materialen	Poriën-water
Zuurstof	x	-	-	-
Temperatuur	x	-	-	-
Chloride	x	+	x	+
Metalen, Fe, As	-	-	x (uitloging)	-
Nutriënten	x	+	+	+
Onopgel. delen	x	-	-	-
pH	x	+	-	+
Doorzicht	x	-	-	-
Chlorofyl	x	-	-	-
Min. olie	-	-	x	-
PAK	-	-	x	-
PCB	-	-	x	-
DOC	+	+	-	+
Zwavel	+	+	x	+

Betekenis van de symbolen:

x: parameter wordt al regelmatig gemonitord, blijft nodig

+: parameter wordt zelden gemonitord, is wel nodig

-: parameter meten is eigenlijk overbodig

TABEL 3: AANBEVELINGEN TE MONITOREN PARAMETERS.

#### AANBEVELINGEN

Voor een goede praktijkanalyse van verondieping is het belangrijk het oppervlaktewater vooraf, tijdens en na het verondiepen te monitoren, net als de toe te passen grond en bagger. Voor grondwater is kennis van de kwaliteit en de geohydrologische situatie gewenst. Monitoring wordt pas na het verondiepen zinvol, na eerst de nulsituatie te hebben vastgesteld. Standaardisatie en centrale opslag van data vergemakkelijkt het verzamelen en vergelijken van de kwaliteitsgegevens.

Ook bevelen we aan om het onderzoek naar effecten van verondieping met behulp van stofbalansen op te zetten. Deze balansen maken inzichtelijk of en hoe veel de stoffen in het ingebrachte materiaal bijdragen aan de oppervlakte- en grondwaterkwaliteitsverandering. Ten tweede bepalen stoffeigenschappen en de omstandigheden de tijdschaal waarop wordt gemonitord.

De zuurstofhuishouding en de eutrofiëring zijn belangrijke systeemkenmerken. Dit zijn vermoedelijk korte termijn processen, met een verwachte systeemrespons van het oppervlaktewater van dagen tot maanden. Omdat algenbloei vooral 's zomers optreedt, is voor dit soort parameters in het voorjaar en zomer een hogere monitoringfrequentie nodig dan tot nu toe veelal het geval is, terwijl in het najaar en winter de frequentie omlaag kan. Het betreft dan de metingen van zuurstof, doorzicht, chlorofyl en nutriënten in oppervlaktewater, en voor nutriënten in grondwater. Voor de monitoring van toe te passen grond en bagger gaat het dan vooral om de belasting met organische stof (invloed op de zuurstofhuishouding) en met nutriënten (invloed op de eutrofiëring). Deze parameters zijn nu nét de parameters die vrijwel altijd ontbreken ...

#### BRONNEN

1. Handreiking voor het herinrichten van diepe plassen. Werkgroep van het Implementatieteam Besluit Bodemkwaliteit, december 2010.
2. DHV (2012). Verslag onderzoek Evaluatie praktijkdata bij verondiepen van diepe plassen, analyse meetgegevens, rapportnr. MD-AF20120600.
3. Deskundigencommissie Zandwinputten (Juni 2009). Verantwoord grootschalig toepassen van grond en baggerspecie.