

Gemeente Zwolle  
T.a.v. de heer R. Slager  
Postbus 10007  
8000 GA ZWOLLE

<b>Datum</b>	<b>Ons kenmerk</b>	<b>Aantal pagina's</b>
20 december 2016	1230741-000-BGS-0001-ml	2
<b>Contactpersoon</b>	<b>Doorkiesnummer</b>	<b>E-mail</b>
Nanne Hoekstra	+31(0)88335 7726	nanne.hoekstra@deltares.nl

**Onderwerp**

Resultaten onderzoek zuiveringssysteem met helofytenfilter Oostzeelaan in Zwolle

Geachte heer Slager,

Hierbij ontvangt u de resultaten van ons onderzoek naar de werking van het zuiveringssysteem aan de Oostzeelaan in Zwolle. Het systeem is bedoeld voor het zuiveren van verontreinigd grondwater, dat wordt onttrokken ter bescherming van de drinkwaterwinning het Engelse Werk. Het bestaat uit een beluchtings- en een bezinkcompartiment met daarna twee parallelle zuiveringssloten, één hiervan is dicht beplant met riet (= helofytenfilter), de tweede sloot bevat minder beplanting (zie luchtfoto in bijlage). Door de sloten wordt met vinylchloride (VC) verontreinigd grondwater gevoerd. Van het beluchtings- en het bezinkcompartiment en de zuiveringssloten zijn monsters genomen uit het oppervlakkig aanwezige water, op enige diepte, om de werking van het systeem te onderzoeken.

Uit de resultaten (zie tabel in bijlage) blijkt dat de condities in het beluchtings- en het bezinkcompartiment (monsters 1 en 2) vanwege hoge zuurstofconcentraties zeer goed zijn voor aerobe afbraak van VC. Vooraan in het zuidelijke – vrij open – kanaal van het eigenlijke helofytenfilter is ook nog voldoende zuurstof aanwezig (monster 3), maar in het begin van het parallelle noordelijke – dicht met riet beplante – kanaal niet (monster 8). In de andere monsters zijn de zuurstofconcentraties aan de lage kant maar mogelijk net voldoende voor oxidatieve afbraak. Tegelijk zijn in beide kanalen de condities ook redelijk goed voor reductieve dechlorering. Dit blijkt vooral uit een relatief lage redoxpotentiaal (Eh), lage nitraat- en sulfaatconcentraties en enige methaanproductie. Tussen het riet en in het slib van het helofytenfilter kunnen verschillende redoxomstandigheden op zeer korte afstand van elkaar bestaan, waarvan de monsters een gemiddeld beeld geven.

In overeenstemming hiermee zijn de aantallen genen voor bacteriën en enzymen die betrokken zijn bij aerobe en anaerobe chloorkoolwaterstofafbraak op veel plaatsen in het helofytenfilter duidelijk hoger dan in het eerste compartiment (met name Dehalococcoides en 'VC-aeroob'). De aantallen zijn wel laag ten opzichte van die welke doorgaans gevonden worden in verontreinigde bodems met optimale condities voor afbraak, maar bedacht moet worden dat het hier relatief (t.o.v. grondwater) snelstromend water betreft. Daarbij is de belasting met chloorkoolwaterstoffen uitgesproken laag. Bij onze monitoring hebben we alleen in het eerste compartiment een spoor VC aangetroffen. Het lijkt er daarom op dat ten tijde van de bemonstering de beluchting al voldoende was om de verontreiniging oxidatief te

**Datum**  
20 december 2016

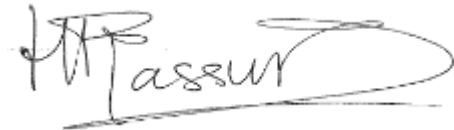
**Ons kenmerk**  
1230741-000-BGS-0001-ml

**Pagina**  
2/2

verwijderen. VC dat mogelijk periodiek wel het eigenlijke helofytenfilter bereikt zal, gezien de daarin aangetroffen condities, naar verwachting alsnog worden omgezet.

Hoewel één monitoringsronde natuurlijk slechts een momentopname is, duiden de resultaten er op dat het zuiveringssysteem overgedimensioneerd is. Bij aanpassingen aan het systeem is het raadzaam daar rekening mee te houden. Enerzijds is wellicht een kleiner systeem mogelijk of kan misschien de beluchting komen te vervallen, anderzijds lijkt er ruimte om er meer verontreinigd grondwater doorheen te leiden. Een en ander zal bij een hogere belasting met verontreinigingen echter nog wel moeten worden gecontroleerd.

Hoogachtend,



Mevrouw dr. H.F. Passier  
Afdelingshoofd Bodem- en grondwaterkwaliteit  
Unit Bodem- en Grondwatersystemen

**Bijlage(n)**  
1

## Bijlage



*Terreinoverzicht met monsterlocaties. Bovenaan het beluchte compartiment (monsterlocatie 1) gevolgd door het bezinkbassin (monsternummer 2). Daaronder de twee parallelle zuiveringsloten, waarvan de bovenste (met monsterpunten 6, 7 en 8) dicht begroeid is met riet en de onderste wat meer open is (punten 3, 4 en 5). De monsterpunten 5 en 6 markeren het einde van de zuiveringsloten. Monster 9 is genomen uit het ontvangende oppervlaktewater (tegelijk ook infiltratiesloot).*

Monster (nr.)	datum (dd-mm-jj)	coördinaten		Overzicht meetresultaten helofytenfilter Zwolle										DOC										TRI of TCE µg/l	PER of PCE µg/l
		X	Y	temp (°C)	O2 mg/l	pH	EC (µS/cm)	Eh (mV)	Opmerkingen	(NPOC) (mg/l)	Fe-tot (mg/l)	Mn-tot (mg/l)	Methaan µg/l	Etheen µg/l	Ethaan µg/l	vinyl-chloride µg/l	1,1-DCE µg/l	trans-DCE µg/l	cis-DCE µg/l	1,1-DCA µg/l	1,2-DCA µg/l	1,1,1-TCA µg/l			
1	8-6-2016	202157	502220	13,3	9,7	7,5	1.095	54		8	0,1	0,7	190	<1	<18	ca. 0,8	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	
2	8-6-2016	202150	502205	14,4	8,4	7,5	1.092	-11		8	0,2	0,7	126	<1	<18	<1	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	
3	8-6-2016	202151	502206	18,1	1,9	8,1	1.109	-40		14	0,2	3,7	57	<1	<18	<1	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	
4	8-6-2016	202099	502187	17,9	0,57	8,2	1.063	-90		14	1,9	10,4	298	<1	<18	<1	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	
5	8-6-2016	202065	502165	17,9	0,13	9,2	1.032	-149		18	9,4	8,5	ca. 2100	<1	<18	<1	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	
6	8-6-2016	202066	502173	19,3	0,85	9,4	1.296	-160		36	34,4	44,2	ca. 2100	<1	<18	<1	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	
7	8-6-2016	202088	502199	19,0	0,80	8,5	1.264	-120	Weinig water	19	22,4	20,4	91	<1	<18	<1	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	
8	8-6-2016	202131	502207	19,9	0,03	10,2	1.502	-220	Weinig water	26	105,7	10,1	ca. 1400	<1	<18	<1	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	
9	8-6-2016	202039	502139	19,9	1,1	9,5	1.004	-89		10			151	<1	<18	<1	<1	<1	<1	<2	<31	<11	<19	<1	

Totaal bacterien kopieën/ml	Dehalo-coccoides kopieën/ml	VC-reductases		VC aeroob kopieën/ml	chloride (mg/l)	nitriet (mg/l)	nitraat (mg/l)	fosfaat (mg/l)	sulfaat (mg/l)	Natrium (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Kalium (mg/l)	Magnesium (mg/l)	Calcium (mg/l)	Monster (nr.)	datum (dd-mm-jj)	coördinaten X	coördinaten Y
2,39E+06	2,76E+01	1,50E+01	<3	<15	121	0,01	0,8	<0,5	19	68	7,0	14	13	142	1	8-6-2016	202157	502220
5,23E+06	5,61E+02	4,24E+01	<4	5,61E+02	121	0,03	1,0	<0,5	19	71	6,7	14	13	141	2	8-6-2016	202150	502205
3,50E+06	<5	<3	<4	1,01E+04	126	0,17	0,6	<0,5	11	75	2,5	14	15	145	3	8-6-2016	202151	502206
1,28E+06	<8	1,15E+01	<6	2,62E+03	128	0,01	<0,5	<0,5	11	74	2,1	15	15	129	4	8-6-2016	202099	502187
3,30E+06	<8	<5	<6	6,69E+02	135	<0,01	<0,5	<0,5	7	77	4,5	17	16	108	5	8-6-2016	202065	502165
4,11E+07	1,99E+02	<7	<9	1,17E+03	125	0,02	<0,5	<0,5	<	78	1,0	9	17	153	6	8-6-2016	202066	502173
2,25E+07	2,89E+03	<7	<9	2,44E+03	124	0,02	1,2	<0,5	2	75	0,4	9	16	170	7	8-6-2016	202088	502199
2,63E+07	1,23E+03	9,69E+00	<4	6,20E+03	114	<0,01	<0,5	<0,5	<	72	1,6	5	16	208	8	8-6-2016	202131	502207
8,08E+06	5,30E+00	<3	<4	9,07E+03	121	0,01	<0,5	<0,5	12	71	0,7	14	14	125	9	8-6-2016	202039	502139