

**Eerste gefaseerd
bodemsaneringsproject -
Vierde tussentijds verslag
bodemsaneringswerken**

Periode juli 2012 - juli 2013

3M Belgium bvba
Canadastraat 11 te 2070 Zwijndrecht

December 2013

www.erm.com

**Eerste gefaseerd
bodemsaneringsproject -
Vierde tussentijds verslag
bodemsaneringswerken
*Periode juli 2012 – juli 2013***

3M Belgium bvba
Canadastraat 11 te 2070 Zwijndrecht

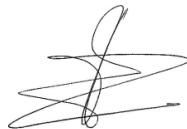
December 2013

Projectnummer 0188502
Rapport R02 0188502 TTV4 v2.docx

Voor en namens ERM nv

Opgemaakt door: Annelies Jacobs,
Erik Boeckx en
Nanda Hermes

Goedgekeurd door: Dirk Nuyens
Functie: Principal Partner
Handtekening:



Datum: 17 december 2013

Dit document is opgemaakt door Environmental Resources Management - ERM n.v., met de grootst mogelijke zorg en onder de voorwaarden en binnen het budget zoals overeengekomen met de opdrachtgever. We wijzen elke aansprakelijkheid af voor aangelegenheden die vallen buiten de overeenkomst die met de opdrachtgever zijn afgesloten.

Dit document is vertrouwelijk en we aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid ten overstaan van partijen, andere dan de opdrachtgever, die op enige wijze kennis hebben gekregen van de inhoud van dit document

INHOUDSTAFEL

EXECUTIVE SUMMARY

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	I
1 INLEIDING	1
2 VOORSTUDIE	2
2.1 OMGEVINGSKENMERKEN	2
2.2 BEKNOPTE HISTORIEK EN BESCHRIJVING VAN HET TERREIN	2
2.3 GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE GEGEVENS	2
2.4 RESULTATEN VOORMALIGE BODEMONDERZOEKEN EN/OF SANERINGEN	3
3 ALGEMENE BESCHRIJVING SANERINGSWERKEN	5
3.1 ALGEMEEN	5
3.2 SANERINGSWERKEN ZOALS VOORZIEN IN HET EERSTE GEFASEERD BODEMSANERINGSPROJECT	5
3.3 WIJZIGINGEN IN HET BODEMSANERINGSPROJECT VOLGENS HET EERSTE, TWEDE EN DERDE TUSSENTIJDSDERSLAG	13
4 UITGEVOERDE MONITORING EN RESULTATEN	19
4.1 ALGEMEEN	19
4.2 GRONDHOOP VERONTREINIGD MET KWIK EN FC VERBINDINGEN	19
4.3 FC BRONZONES: GEBOUW 16 EN WWTP	20
4.4 TWEEDE AQUIFER	25
4.5 ZUIDELIJKE TERREINGRENS	28
4.6 GEBIED TEN ZUIDEN VAN DE EXPRESWEG (Z-PEILBUIZEN)	30
4.7 ZONE ONDERGRONDSE TANKEN	32
4.8 NATUURGEBIED BLOKKERSDIJK	33
4.9 PALINGBEEK EN TOPHAT GRACHT	37
4.10 REGENWATERRIOLERING EN REGENWATERCOLLECTORPUT	39
4.11 VUILVRACHT RICHTING SCHELDE	42
4.12 LABORATORIUM VOOR ANALYSE FC VERBINDINGEN	43
4.13 VOORSTEL MONITORINGSPROGRAMMA 2014	43
5 GRONDWATERONTTREKKING BRONZONE	46
5.1 OPVOLGING ONTTREKKINGSSYSTEEM	46
5.2 GRONDWATERMODELLERING	54
5.3 VOORZIENE WERKEN VOOR VOLGEND JAAR	56

6	STUDIE VOGELEIEREN BLOKKERSDIJK	57
7	VOORZIENE WERKEN IN VOLGENDE JAAR VAN DE SANERING	58
7.1	GRONDWATERSANERING	58
7.2	MONITORING GRONDWATER EN OPPERVAKTEWATER	58
7.3	PLANNING	58
8	WIJZIGINGEN TEN OPZICHTE VAN BODEMSANERINGSPROJECT	59
9	CALAMITEITEN	60
9.1	“LIGHT WATER” INCIDENT TEN ZUIDEN VAN GEBOUW 003	60
9.2	“MCZ-9349” INCIDENT TEN ZUIDOOSTEN VAN GEBOUW 003	61
10	TWEEDE FASE BODEMSANERINGSPROJECT	62
11	BESLUIT	63
12	VERKLARING EN ONDERTEKENING	65

BIJLAGEN

- Bijlage 1 Conformverklaring OVAM voor eerste gefaseerd bodemsaneringsproject
- Bijlage 2 Foto's controle afdek grondhoop
- Bijlage 3 Boorprofielen
- Bijlage 4 Analysecertificaten
- Bijlage 5 Overzicht veldmetingen en analyseresultaten
- Bijlage 6 Rapport grondwatermodel (Weston Solutions Inc.) – Engelstalig
- Bijlage 7 Tabel metingen waterpassingen
- Bijlage 8 Statistiek analyseresultaten Blokkersdijk

FIGUREN

- Figuur 1 Situering onderzoekslocatie
- Figuur 2 Overzicht van de onderzoekslocatie
- Figuur 3 Overzicht monsternamelocaties
- Figuur 4 Overzicht grondhopen
- Figuur 5 Onttrekkingsfilters grondwateronttrekking
- Figuur 6 Schematische weergave pompput en inspectiekamer
- Figuur 7 Stijghoogtes en grondwaterisohypsen eerste aquifer 3M terrein
- Figuur 8 Stijghoogtes tweede aquifer 3M terrein

LIJST VAN AFKORTINGEN

ANB	Agentschap Natuur en Bos
BTEX	Benzeen, tolueen, ethylbenzeen en xylenen
ds	Droge stof
FC	Organofluoroverbindingen
IOA	Iso-octylacetaat
MO	Minerale olie
m-mv	Meter minus maaiveld
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PFHS	Perfluorhexaansulfonzuur
PFOA	Perfluor-n-octaanzuur
PFOS	Perfluoroctaansulfonzuur
PFOSA	Perfluor-1-octaansulfonamide
PFBS	Perfluorbutaansulfonzuur
TFA	Trifluorazijnzuur
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
WWTP	Waterzuiveringsinstallatie 3M

EXECUTIVE SUMMARY

Environmental Resources Management – ERM nv (ERM) was contracted by 3M Belgium bvba (3M) to conduct the environmental supervision of the implementation of the phased remedial action plan (RAP), in accordance with the Flemish Soil Decree, at the 3M facility located in Zwijndrecht (Belgium).

Site location map showing the 3M site, the Blokkersdijk nature reserve and the Schelde river



Between 1994 and 2006 certified remedial experts Lisec nv and Arcadis Gedas nv conducted the Preliminary and Descriptive Soil Investigations at the 3M site. During these investigations, soil with elevated levels of fluorocarbons (FC) and mercury, and groundwater impacted with FC and aromatic compounds (mainly Xylenes), were identified. In 2008, the first phase of the remedial action plan (RAP) was submitted by Arcadis Gedas nv and in early 2009 the Flemish Soil Agency (OVAM) approved the RAP.

Currently, the first phase of the RAP is being implemented to remediate groundwater containing FCs in the production area (Building 16) and the waste water treatment plant (WWTP) area. In addition, the Blokkersdijk nature reserve and the second aquifer are being monitored regularly to assess the potential for further migration of FCs in these areas. The second phase of the RAP plan will address the FC present near the southern site boundary and in the "Palingbeek" (a ditch), but can only be implemented when the work plan for the civil works related to the Oosterweel connection (road infrastructure) has been finalized. Currently, the work plan and schedule are still under development.

Progress on the remedial actions is reported on a yearly basis to OVAM. This interim report contains an evaluation and summary of the results of the remedial actions and monitoring undertaken between July 2012 and July 2013. The remedial actions performed and monitoring results were discussed with OVAM during a meeting in October 2013.

In the period between July 2012 and July 2013 the following remedial and monitoring actions were performed:

1. Operation and monitoring (O&M) of the installed pump and treat (P&T) system in the two source areas (Building 16 and WWTP). The source removal system was installed to reduce FC concentrations in groundwater and mitigate the FC migration in these two areas.
2. Inspection of the soil pile containing FCs and Mercury.
3. Periodic monitoring of water quality at the following locations:
 - Groundwater wells in the FC source areas (Building 16 and WWTP);
 - Second aquifer wells (groundwater);
 - Groundwater wells along the southern site boundary;
 - Groundwater wells south of the express road E34 (Zwijndrecht Z-wells);
 - Groundwater wells in the tank farm area (near Building 3);
 - Blokkersdijk wells and pond, including 3M pond (groundwater and surface water);
 - Surface water in the Paling and Tophat ditches; and
 - 3M stormwater sewer and collector pit.
4. Calculation of the PFOS mass flux to the Schelde River via the 3M sewer system and the Paling and Tophat ditches.
5. A limited bird egg study in the Blokkersdijk nature reserve.
6. Environmental follow up of the following incidents at the site:
 - Light water spill near Building 003 (January 2009); and
 - MCZ-9349 spill near Building 003 (January 2013).

Follow-up Monitoring of the P&T System

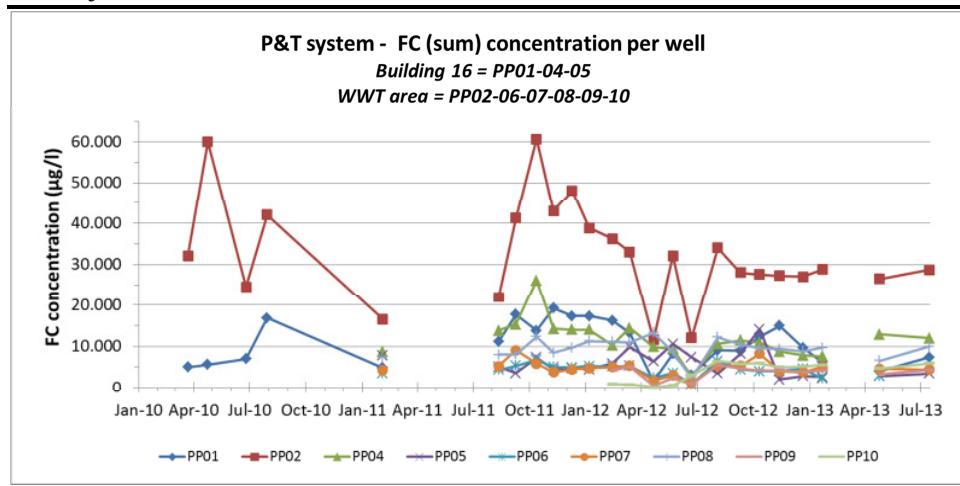
In 2010 the P&T system in the two source areas (Building 16 and WWTP area) was initiated with the operation of one extraction well in each area. A total five additional extraction wells were installed in the source areas in late 2010 and started fully operating in August 2011. In early 2012, two additional extraction wells were installed in the WWTP area. These wells became fully operational in May 2012. At present, the system comprises nine extraction wells, three wells to remediate groundwater in the Building 16 source area and six wells in the WWTP source area.

ERM inspects the P&T system regularly to verify it is operating correctly, to check on sand and iron build up in the extraction wells and to supervise the cleaning of the wells if needed. In addition samples are taken from the wells (bimonthly for the seven oldest wells and monthly for the two newest wells) to track contaminant concentrations in these wells. The stability of the buildings in the extraction areas is monitored on a six-monthly basis by an

independent geotechnical expert to ensure no subsidence is occurring. The ERM inspections show that the overall extraction system is functioning efficiently and effectively, but requires regular maintenance to remove sand and iron deposits accumulating in the wells. The stability monitoring indicates that the settlement caused by the extraction system has stayed within the predefined limits.

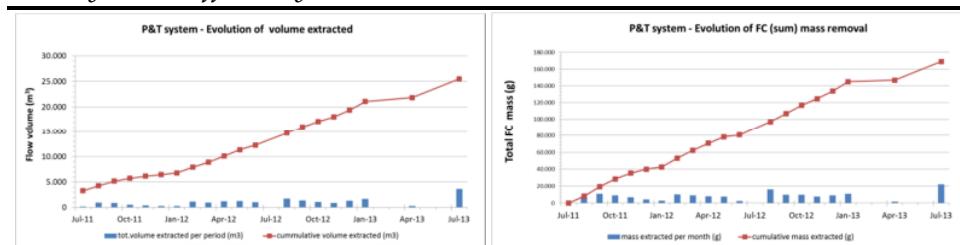
The average flow rate of the system (excluding well PP05 that operates intermittently) varies between minimum 0,9 m³/day (well PP02) and maximum 11 m³/day (well PP07). The average groundwater FC concentration ranges between 4.082 µg/L to 28.527 µg/L, depending on the extraction well, but the concentrations fluctuate significantly (see graph below). The long-term trend in FC concentrations in most of the extraction wells is decreasing. The gaps in FC concentration data in the graph represent periods when the extraction well system was not operating due to issues associated with the Plant WWTP.

P&T system – Concentration Trends



Between July 2011 and June 2013 approximately 25.000 m³ of contaminated groundwater was extracted and approximately 160 kg of FCs were removed, as shown in the graphs below.

P&T system – Efficiency Trends



In accordance with the RAP specifications ERM recommends that regular inspections of the system (at a minimum monthly frequency) be continued and that measurement of the contaminant concentrations in the extraction wells be decreased from monthly to bi-monthly (except for the extraction wells PP09 and PP10, which were installed early 2012 and operational mid

2012). Historical information and the available stability measurement data, as well as a review by 3M technical experts, seems to suggest that further stability monitoring is no longer necessary. The need for continuation of the settlement measurements will be assessed by an independent stability expert and discontinued if appropriate.

Monitoring of the Soil Pile impacted with FCs and Mercury

A visual inspection by ERM in August 2011 showed that the cover of the soil pile was damaged and needed to be replaced. In March 2012, the environmental contractor DEC placed a new liner on top of the old damaged liner (see photo below). In June 2013, a new visual inspection was completed, and the condition of the liner was observed to be intact (see photo below). A review of historical data has indicated that the soil pile is place on top of a liner.

Condition soil pile - After replacement of cover (March 2012) and during the latest annual inspection (June 2013)



After cover replacement

During June 2013 inspection

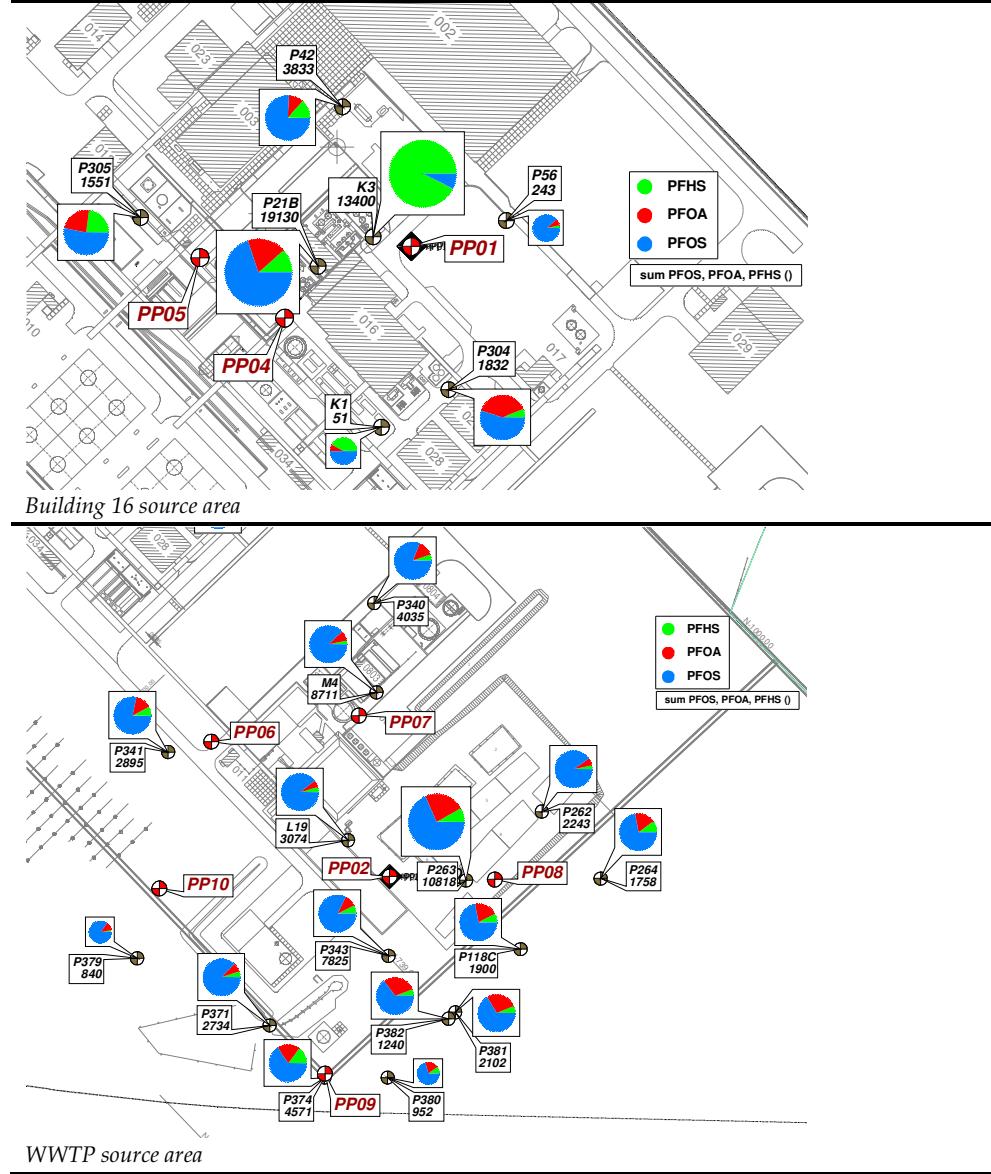
Because of the precautionary measures taken (bottom liner and new cover) ERM recommends that the frequency of the inspections of the soil pile to verify the integrity of the cover be modified from once a year to every five years.

Monitoring Groundwater, Surface Water and Storm Water Quality

The remedial objectives of the monitoring program are to verify if the P&T system is mitigating the horizontal migration in the first aquifer to the areas of concern (Blokkersdijk nature reserve and the Paling ditch at the southern site boundary) as well as the vertical migration of contaminants from the first to the second aquifer. As part of this monitoring program, ground-, surface and storm water samples are taken and analyzed for FCs.

In the FC source areas seven groundwater wells are sampled annually in the Building 16 area. Eleven wells are sampled annually, and five wells sampled semi-annually in the WWTP area to evaluate the impact of the P&T system. The results of the July 2013 monitoring are shown in the figures below.

FC Source Areas - Results July 2013 Monitoring



Based on a review of the historic monitoring results, groundwater concentrations in the Building 16 area are stable or decreasing, except for the concentration of PFBS in well P305. In the WWTP area, groundwater concentrations in most of the wells are stable or decreasing, except for wells P371 and P374 at the southern edge of the plume. As mentioned in previous reports, FC concentrations in this well increased slightly between 2011 to 2012. Recent sampling results indicate that the FC concentrations at this location have stabilized. The PFOS concentrations in groundwater samples collected from well P265C have declined over the monitoring period. Groundwater concentrations at P118C show a decreasing trend.

The general decreasing trend in FC concentrations suggest that the shallow P&T system installed in the two source areas is effectively reducing the concentrations of FCs in groundwater in the Building 16 and WWTP area.

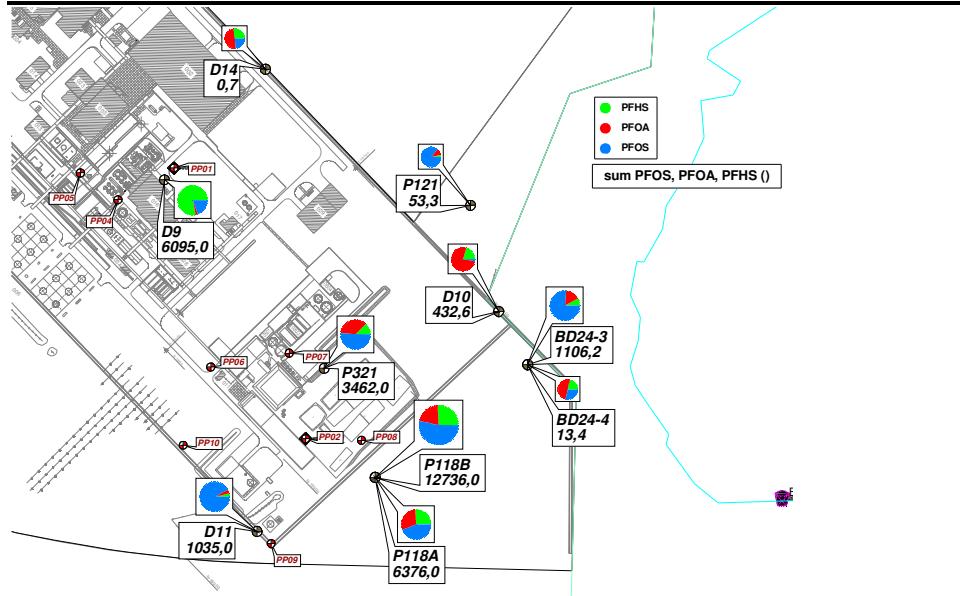
The use of PFOS on-site was eliminated in 2004-05 and it was replaced with PFBS. Prior to the start of the production of PFBS, this compound was

extensively screened by 3M for potential (eco)toxicological effects. PFBS replaced PFOS because it has a significantly shorter elimination half-life, is persistent but does not bio-accumulate, and has a high PNEC value (10.040 µg/L) compared to PFOS. In addition, PFBS is significantly less toxic than PFOS which is why PFBS was selected to replace PFOS. Recent groundwater analytical data indicates the presence, and increase in concentrations, of PFBS in the area of Building 16. The cause of the PFBS detection and the observed concentration increase is, at present, unknown, but will continue to be investigated. PFBS concentrations should be monitored on a yearly basis.

ERM recommends to continue the current groundwater monitoring program for wells completed in the shallow (1st) aquifer, but to increase the monitoring frequency of wells P371 and P374 to semi-annually.

To monitor the groundwater quality of the second aquifer, seven wells are sampled annually and three wells are sampled on a quarterly basis. Two wells are located in, or downgradient, of the Building 16 source area and eight wells in, or downgradient, of the WWTP. The monitoring results are used to evaluate the effectiveness of the shallow P&T system in mitigating the vertical migration of contaminants from the first aquifer to the second aquifer. The results of the July 2013 monitoring are shown in the figure below.

Second Aquifer - Results July 2013 Monitoring



The evaluation of the monitoring results shows that in general the groundwater concentrations in the second aquifer fluctuate but are decreasing or stable, suggesting that the shallow P&T system in the first aquifer is achieving capture and preventing downward migration of impacted groundwater. Near Building 16, no increasing trends were apparent, but more data are needed to evaluate well D09. In the WWTP area, FC concentrations have shown a stable to declining trend in the most recent data. FC concentrations in well P321 have fluctuated and continued monitoring of this well will be performed to assess the long-term trend. Groundwater

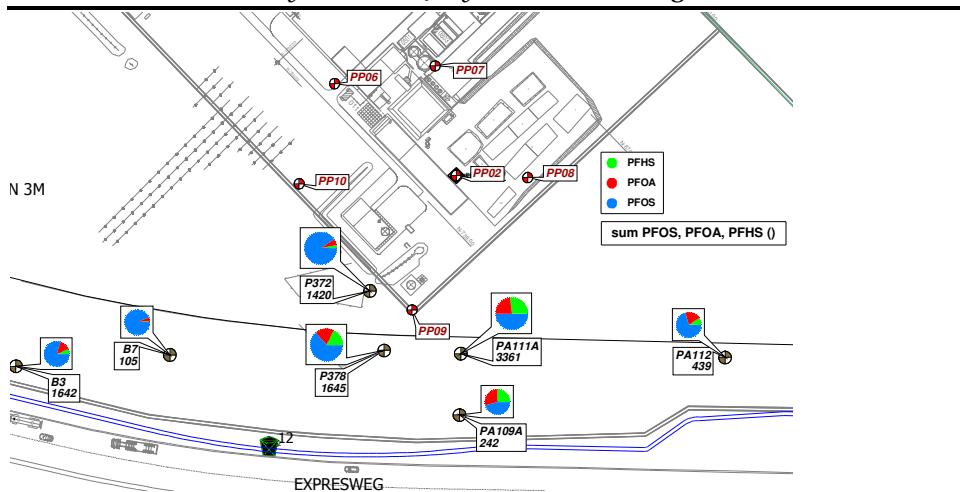
concentrations in samples collected from wells BP24-4, P118A and P121 have fluctuated with no discernible trend.

The FC concentrations are below the five time limit value based on the concentrations measured during startup of the remediation (mid 2011). At the northeast property boundary (downgradient from the source areas in the first aquifer) concentrations are below 10% of the solubility. Therefore, remedial criteria are being met.

Based on the results of the monitoring ERM recommends that the impact of the P&T system on the FC concentrations in the second aquifer be assessed through continued monitoring. In addition, ERM recommends increasing the monitoring frequency from annually to semi-annually for wells P118A and P121 and decreasing the frequency from quarterly to semi-annually for wells BD 24-3 and D10.

The groundwater quality along the southern site boundary is currently being monitored semi-annually in seven wells. The results of the July 2013 monitoring are shown in the figure below.

Southern Site Boundary - Results July 2013 Monitoring

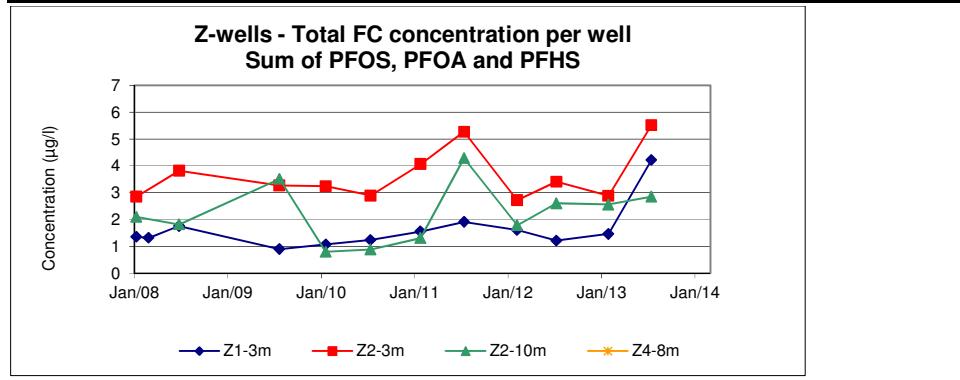


The evaluation of the monitoring results shows that the groundwater concentrations over time are decreasing or stable, but concentrations may fluctuate. The results suggest that the shallow P&T system installed at the WWTP source area is preventing contaminant migration to the southern site boundary.

ERM recommends continuing the current groundwater monitoring program.

The four groundwater monitoring wells south of the express road (highway E34), the Zwijndrecht Z-wells, are monitored on a semi-annual basis. A review of the historic data shows that FC concentrations lie around the detection limit, see graph below.

Zwijndrecht Z-wells – Monitoring Results since 2008



Since the concentrations in groundwater south of the express road are relatively low, it is recommended to discontinue the monitoring of these wells after one final sampling of wells Z1-3m, Z2-3m and Z2-10m in January 2014. Well Z4-8m can no longer be sampled due to damage to the well casing.

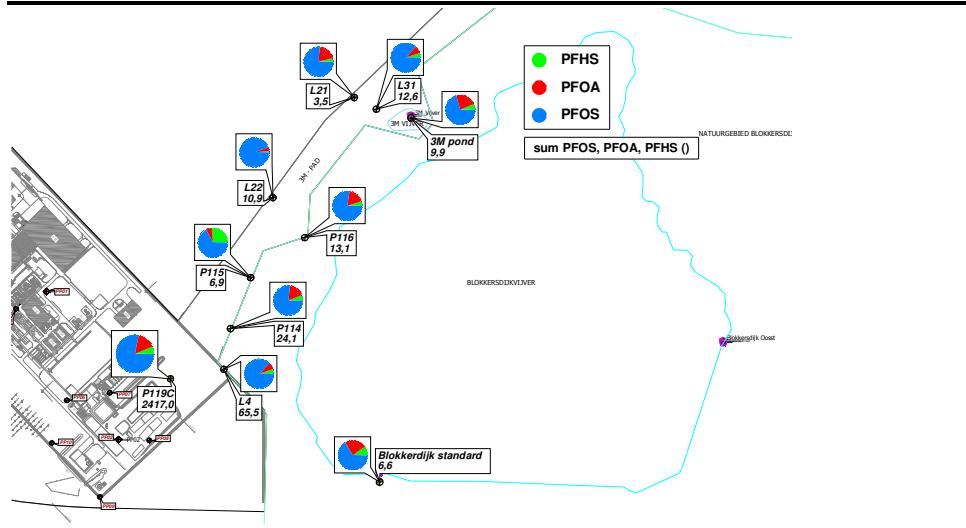
During the meeting with OVAM in October 2013, OVAM requested an end evaluation investigation be performed for the area of the Zwijndrecht wells. The purpose of the investigation is to remove the area from the remedial action plan. ERM recommends abandoning all Zwijndrecht wells after OVAM concurrence of the end evaluation investigation. Well abandonment should be done in accordance with the relevant regulations.

The groundwater quality in the tank farm area (near Building 3) is monitored annually for TPH in two wells (P18 and P28). In the groundwater near both wells an increase in pH and conductivity was measured. An elevated TPH concentration is observed on both wells, but the measured TPH concentrations are comparable to the concentrations measured last year. The source of the TPH contamination is unknown.

The groundwater monitoring for BTEX was discontinued last year as the concentrations were stable and below the remedial value. During the meeting with OVAM in October 2013, OVAM requested an end evaluation investigation for the (former) BTEX contamination in groundwater at this zone. ERM recommends abandoning all out of use monitoring wells in this area after OVAM conformity of the end evaluation investigation. Well abandonment should be done in accordance with the relevant regulations.

Groundwater and surface water quality in, and close to, the Blokkersdijk nature reserve is monitored via eight wells and the two ponds. Five groundwater wells are monitored semi-annually, and three monitoring wells and three surface water locations are monitored quarterly to statistically evaluate the trend of FC concentrations. The results of the July 2013 monitoring are shown in the figure below.

Blokkersdijk Nature Reserve - Results July 2013 Monitoring



The statistical evaluation of the PFOS results in the surface water show a stable or no trend for the Blokkersdijk pond and a significant increasing trend⁽¹⁾ for the 3M pond. Groundwater concentrations at L4 and P114 also show a significantly increasing trend. Groundwater concentrations at P116 show a potential increasing trend⁽²⁾.

There is no need for additional remedial actions in this area as there is no significant increasing trend observed in the Blokkersdijk pond.

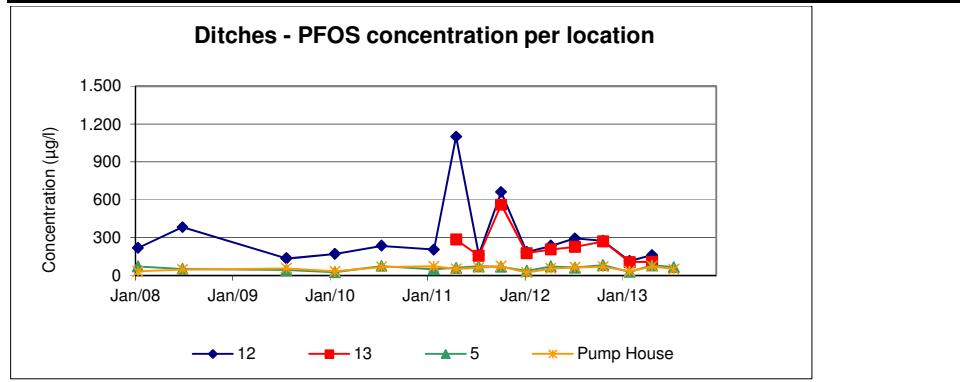
Based on the results of the monitoring, ERM recommends to continue the assessment of the FC concentrations in and close to the Blokkersdijk nature reserve through monitoring. To verify the increasing trend for the 3M pond and the three groundwater wells (L4, P114 and P116), ERM recommends to monitor these three wells and the surface water of the 3M pond on a quarterly basis. Wells L21, L22, L31, P115, and P119C will be monitored semi-annually. The Blokkersdijk and 3M pond will be monitored quarterly.

As a result of the nature conservation policy (undisturbed growth of nettles, reeds and shrubs) it is very difficult to impossible to reach the surface water sampling location "Blokkersdijk East" and collect a representative water sample. Therefore, it is recommended to eliminate this sampling location from the monitoring program.

The quality of the surface water in the Paling and Tophat ditches is monitored quarterly for FC compounds at four different locations. The evaluation of the monitoring results shows that FC concentrations in groundwater are stable at present, see graph below.

(1) A significant increasing trend indicates that an increasing trend is calculated with two different statistical test methods
(2) A potential increasing trend indicates that an increasing trend is calculated with one of two statistical test methods

Paling and Tophat Ditch - Monitoring Results since 2008

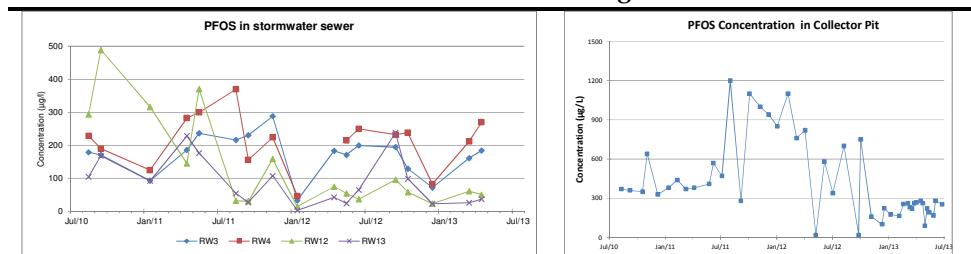


An inspection of the sampling results for the Paling and Tophat ditches shows less variability in 2012 and 2013. FC concentrations in the Tophat ditch are lower than those measured in the Paling ditch.

ERM recommends continuing the groundwater monitoring at the four monitoring locations on a quarterly basis as the data is used to calculate the average PFOS mass flux to the Schelde River.

To monitor the PFOS mass flux leaving the 3M site due to infiltration of contaminated groundwater into the storm sewer system, monthly samples are taken at four locations in the stormwater sewer and from the collector pit. The monitoring results are also used to evaluate if the P&T system is effective in reducing the infiltration of contaminants into the sewer system.

Stormwater Sewer and Collector Pit - Monitoring Results 2010-2013



The evaluation of the monitoring results shows seasonal fluctuations in FC concentrations in the stormwater sewer.

The higher PFOS concentrations in the collector pit measured during the previous monitoring period (2011-2012) were likely caused by the accumulation of FC containing sludge at the bottom of the collector pit. This sludge was removed from the collector pit in September 2012. Since then, the FC concentrations in the collector pit have decreased.

ERM recommends continuation of the monthly monitoring of the stormwater sewer system via the collector pit, but to eliminate the four stormwater sewer points from the monitoring program. The collector pit results are less sensitive to fluctuations caused by rainwater and therefore more reliable.

Mass Flux to the Schelde River

Based on the analytical results of samples collected between July 2012 and June 2013 from the effluent of the WWTP, the storm water sewer and the Tophat ditch near the pump station, the daily average mass flux of PFOS from the 3M site to the Schelde river was calculated and compared to the maximum allowable mass flux value (370 g/day). The results since 2007 are summarized in the table below.

Summary of the Average PFOS Mass Flux to the Schelde River

Period	Mass Flux (g/day)*
2007	298
2009-2010	185
2010-2011	297
2011-2012	355
2012-2013	258

* PNEC value: 370 g/dag

As discussed in previous reports, the higher mass flux calculated for the previous monitoring period (2011-2012) was likely caused by the accumulation of FC containing sludge at the bottom of the collector pit. This sludge was removed from the collector pit in September 2012. Since then, the FC concentrations in the collector pit decreased, and also the average PFOS mass flux to the Schelde River decreased significantly. The calculated mass flux value has never exceeded the PNEC value.

Laboratory Analyses for Organofluor (FC) Compounds

During the meeting with OVAM on 23 October 2013, it has been agreed that the 3M Environmental Laboratory in the United States would perform the FC analyses on the condition that part of the analyses will be performed by an OVAM certified lab.

Therefore, it is proposed that the 3M Environmental Laboratory will conduct all FC analyses, and that some duplicate samples will be taken and analyzed by a local OVAM certified lab as follows:

- The samples taken during the monitoring rounds of January, July and October each year will be analyzed by the 3M lab. During each monitoring round 10% of the samples will be taken in duplicate and analyzed by the SGS lab (or another OVAM certified lab) as additional verification; and
- All samples taken during the monitoring round of April each year will be analyzed by the 3M lab as well as by the SGS lab (or another OVAM certified lab).

Limited Bird Egg Study

During the 2011 breeding season bird eggs were collected by the University of Antwerp at the 3M site and at three reference locations at 1.5 km, 2.3 km and 70 km away from the site and nature reserve. Composite samples of the eggs were analyzed in four different labs (University of Antwerp, University of Amsterdam, SGS laboratory and 3M Environmental Laboratory) to verify results of a previous study (Master Thesis of Koen Maes completed in 2007).

The analytical results of the composite samples are significantly lower than the results reported in the Master thesis (>40 ppm) and were reviewed by an external expert (Dr. John Newsted, former professor Eco-Science at the Michigan State University). A summary of the investigation, the results and the evaluation was discussed with the appropriate authorities (mr. Jan Van der Meulen en mr. Yvo Porters van Vlaamse Milieumaatschappij en mr. Joris Janssens van Agentschap voor Natuur en Bos) during a meeting with 3M on the 19th of October, 2012.

Based on the discussed results and the evaluation it was decided by 3M and the involved authorities that further investigation was not needed. The limited bird egg study is therefore considered to be completed.

Environmental Follow-up of Incidents

At the request of 3M, ERM conducted the environmental follow-up of the following spill incidents that occurred at the 3M site:

- In January 2009, light water was spilled on a paved area at the south side of Building 3. Two monitoring wells were installed and sampled. The analytical data were evaluated by the remedial expert at that time Arcadis Gedas nv and they concluded that the measured concentrations did not pose any risk.

The results and conclusions were reported to OVAM in a letter report in March 2009. In their letter approving the second interim report, OVAM required that the groundwater results be verified by resampling the two new wells and well P28.

However, the two new monitoring wells were eliminated during improvement works in the area (the replacement of pavement) and therefore could not be resampled. ERM suggested in the third interim report not to replace the lost wells, as there are other wells in the area that can be sampled and because any contamination in the area of concern is being captured by the P&T system.

During the monitoring rounds of October 2012 and July 2013 well P28 was sampled and analyzed. The results are provided in the table below, and

are comparable to the FC concentrations in groundwater at other wells (P18, P21B en P305) located in the Building 16 source area.

Analytical results P28

Date	25 October 2013	15 July 2013
PFOS (µg/L)	71	108
PFHS (µg/L)	3.205	7.816
PFOA (µg/L)	1.029	3.942
PFOSA (µg/L)	12,4	25,8
Sum FC's* (µg/L)	4.305	11.892

* Sum of PFOS, PFHS and PFOA

Analytical results P18, P21B and P305 (dd. July 2013)

Well ID	P18	P305	P21B
PFOS (µg/L)	68,6	825	13.358
PFHS (µg/L)	2.698	357	2.212
PFOA (µg/L)	2.274	369	3.560
PFOSA (µg/L)	45,5	6,9	<15,6
Sum FC's (µg/L)	5.040	1.551	19.130

* Sum of PFOS, PFHS and PFOA

No further actions are suggested as remediation is ongoing in this area (P&T system and periodic monitoring).

- On January 27, 2013, during the unloading of a tank, 100 to 200 liters of the product "MCZ – 9349" was released through the vent of an underground storage tank in which the product was being dispensed into. During the release of this product and as a result of the reaction with water, a foam layer was formed over a surface area of about 350 m². The 3M fire brigade cleaned the area of the incident with water. The wastewater was discharged into the chemical sewer which flows into the wastewater treatment plant.

Because of the presence of several underground tanks (with associated piping) in the area of the incident, and because the leaked product (MCZ - 9349) was immediately flushed into the chemical sewer, it was decided to check the groundwater quality in existing monitoring wells (U4 and U8).

On 22 March 2013, both wells were sampled by ERM. The samples were analyzed by Servaco for Octadecyl Acrylate (a guide parameter for MCZ-9349). The concentration of Octadecyl Acrylate in the groundwater samples were below the lab detection limit.

To verify the result, both wells were resampled in July 2013. The concentrations of Octadecyl Acrylate in the groundwater were again below the lab detection limit. These sampling results indicated that the incident did not impact the soil and/or the groundwater quality. The results and conclusions were reported to OVAM.

General Conclusions and Recommendations

The soil and groundwater contamination at the 3M site, as described in the approved first phase RAP, is being remediated in accordance with the RAP specifications.

The P&T system, which has been operational since 2011, currently consists of nine extraction wells. Its main purpose is to reduce FC concentrations and mitigate horizontal and vertical contaminant migration. ERM recommends continuing the groundwater monitoring program to assess the long-term FC concentration trends. If an increase is observed, the need for optimization of the P&T system will be evaluated. The (potential) increasing trend in some of the Blokkersdijk monitoring wells and the 3M pond needs to be verified via monitoring and the cause of the concentration increase needs to be further investigated. At present, there is no need for additional remedial actions in this area as there is no increasing trend observed in the Blokkersdijk pond.

ERM recommends that the remedial actions and regular monitoring continue at the 3M site as summarized in the following table.

Proposed Remedial Monitoring Program for 2014

Location	Number of Wells	Frequency	Well ID	Rationale	Remarks
P&T System	7	Bimonthly	PP01, PP02, PP04, PP05, PP06, PP07, - PP08	At minimum monthly inspections of the installation and extraction wells	-
	2	Monthly	PP09, PP10		
Stability	-	Semi-annually (cancelation if confirmed by stability expert)		No unacceptable settlements and a technical review by 3M indicates that there is no further need for monitoring. To be confirm by independent stability expert.	-
Soil Pile	-	Five-yearly	Visual inspection of soil pile	Top cover replaced in 2012	From 2014 onwards, one monitoring every five years since cover was recently replaced
FC Source Areas					
Building 16	8	Annual	K1, K3, P21B, P304, P305 P42, P56	-	PFBS will be added to the analyses to follow up the concentration trend
WWTP	9	Annual	L19, M4, P262, P263, P340, P341, P343, P379, P380	-	-
	7	Semi-annual	P118C, P264, P265C, P371, P374 , P381, P382	P371 and P374 will be sampled semi-annually	Increase frequency of P371 and P374 to better determine trend
Second Aquifer	5	Annual	BP24-4, D9, D11, D14, P118B	-	-
	2	Semi-annual	P118A, P121	P118A and P121 will be sampled semi-annually (to verify the potential increasing trend)	If increasing trend is not confirmed by two consecutive sampling rounds, decrease frequency back to annually
	2	Semi-annual	BD24-3, D10	BD24-3 and D10 will be sampled semi-annually as the increasing trend was not confirmed	
	1	Quarterly	P321	-	
Southern Site Boundary	7	Semi-annual	B3, B7, PA111A, PA112, P378, PA109A, P372	-	-
South of the Express Road (Zwijndrecht or Z-wells)	4	-	Z1-3m, Z4-8m, Z2-3m, Z2-10m	Z4-8m is damaged and no longer accessible for sampling Z1-3m, Z2-3m and Z2-10m will be sampled once in 2014	An end evaluation investigation for this zone will be performed. After OVAM concurrence of the end evaluation investigation, all Zwijndrecht wells will be abandoned in accordance with relevant regulations

Location	Number of Wells	Frequency	Well ID	Rationale	Remarks
Tank Farm Area					
BTEX	-	-		BTEX monitoring was discontinued early 2013 as the remedial goal was met	An end evaluation investigation for this zone will be performed. After OVAM conformity of the end evaluation investigation all out of use monitoring wells will be abandoned in accordance with relevant legal guidelines
TPH	2	Annual	P18, P28	TPH monitoring at request of OVAM	Source investigation ongoing
Blokkersdijk Nature Reserve					
Wells	5	Semi-annual	L21, L22, P115, L31 , P119C	Lowered frequency for L31 since increasing trend was not confirmed	-
	3	Quarterly	L4 , P114, P116	Increased frequency for L4 to verify potential increasing trend	If increasing trend is not confirmed by two consecutive sampling rounds, decrease frequency back to semi-annually
3M Pond	1	Quarterly	3M Pond	-	If increasing trend is not confirmed by two consecutive sampling rounds, decrease frequency back to semi-annually
Blokkersdijk Pond	1	Quarterly	Blokkersdijk Standard	-	-
	1	-	Blokkersdijk East	" Blokkersdijk East " will be eliminated from the program since this sampling location is no longer accessible	-
Paling and Tophat Ditch	4	Quarterly	12, 13, 5, Pumping House	-	-
Storm Water					
Sewer	4	-	RW3, RW4, RW12, RW13	Sampling points to be replaced by monthly sampling of the collector pit	-
Collector Pit	1	Monthly	Collector Pit	Monthly samples analyzed by 3M internal lab	Quarterly verification samples by external lab
Effluent WWTP	1	monthly	Discharge Line	Monthly samples analyzed by 3M internal lab	Quarterly verification samples by external lab

Legend

Increased monitoring frequency

Decreased monitoring frequency

No change

The average mass flux of PFOS towards the Schelde River calculated for the period 2012-13 has decreased after having increased during the previous monitoring period (2011-12). This decrease indicates that the mitigation measure taken (the sludge removal from the collector pit) was effective.

One minor incident occurred at the 3M site between July 2012 - July 2013. The sampling results identified no impact to soil or groundwater, therefore, no further action is required.

The next interim report will be submitted to OVAM before the end of 2014, describing the remedial actions and monitoring results taken from July 2013 through July 2014.



DEEL 1: ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

In Tabel 0.1 zijn de administratieve gegevens van het rapport samengevat. De administratieve gegevens van het perceel waarop het schadegeval is voorgevallen, zijn opgenomen in Tabel 0.2.

Tabel 0.1

Administratieve gegevens van het rapport

Titel:	Eerste gefaseerd bodemsaneringsproject - Vierde tussentijds verslag bodemsaneringswerken: Periode juli 2012 – juli 2013 3M Belgium bvba Canadastraat 11 te 2070 Zwijndrecht
Referentie EBSD:	R02 0188502 TTV4 v2.docx
Rapportdatum:	januari 2014
Onderzoekslocatie:	3M Belgium bvba Canadastraat 11 2070 Zwijndrecht Zwijndrecht
Aanleiding:	<input type="checkbox"/> Overdracht grond <input type="checkbox"/> Sluiting bedrijf <input type="checkbox"/> Stopzetting activiteit <input type="checkbox"/> Overdracht grond + sluiting bedrijf <input type="checkbox"/> Periodieke verplichting <input checked="" type="checkbox"/> Decretaal verplicht <input type="checkbox"/> Decretaal vrijwillig <input type="checkbox"/> Vrijwillig door derden <input type="checkbox"/> Amtshalve ¹ <input type="checkbox"/> Verspreiding <input type="checkbox"/> Onteigening <input type="checkbox"/> Onbekend
Naam opdrachtgever:	3M Belgium bvba Hermeslaan 7 1831 Machelen België
- Straat + nummer:	
- Postcode:	
- Fusiegemeente:	
- Land:	
- Telefoon:	-
- Fax:	-
- E-mail:	-
Hoedanigheid:	<input checked="" type="checkbox"/> Eigenaar <input type="checkbox"/> Gebruiker <input checked="" type="checkbox"/> Exploitant <input type="checkbox"/> Optredend in opdracht van de eigenaar/gebruiker/exploitant <input type="checkbox"/> Andere:

¹Amtshalve: indien de bodemsaneringsdeskundige van de OVAM de opdracht heeft gekregen het beschrijvend bodemonderzoek op te stellen.

Titel:	Eerste gefaseerd bodemsaneringsproject - Vierde tussentijds verslag bodemsaneringswerken: Periode juli 2012 – juli 2013 3M Belgium bvba Canadastraat 11 te 2070 Zwijndrecht
Referentie EBSD:	R02 0188502 TTV4 v2.docx
Rapportdatum:	januari 2014
Naam contactpersoon:	Kristof Verstraeten
- Telefoon:	[REDACTED]
- Fax:	[REDACTED]
- E-mail:	[REDACTED]
Naam contactpersoon ter plaatse:	Kristof Verstraeten
- Telefoon:	[REDACTED]
- Fax:	[REDACTED]
- E-mail:	[REDACTED]
Naam bodemsaneringsdeskundige:	Environmental Resources Management - ERM nv
Naam contactpersoon:	Nanda Hermes
- Telefoon:	[REDACTED]
- Fax:	-
- E-mail:	[REDACTED]
Dossiernummer OVAM:	732

Tabel 0.2 Identificatie van de betrokken kadastrale percelen

Gemeenterummer	Sectie	Perceelnummer	Adres	Gemeente	Oppervlakte perceel (m ²)	Persoon (Eigenaar / gebruiker / exploitant)					Huidig bestemmingstype ⁽¹⁾	Toekomstig bestemmingstype ⁽¹⁾	Grondwaterkwetsbaarheid ⁽²⁾	
						Van	Tot	Periode	Type ⁽³⁾	Naam	Adres	Letter ⁽⁴⁾		
11056	A	467D	Canadastraat 11	Zwijndrecht	321 598				Ex	3M Belgium bvba	Canadastraat 11 2070 Zwijndrecht	A	V	V Ca1/v

Overige percelen: zie conformverklaring BSP in Bijlage 1

(1) Bij de bestemmingstypes geeft u de code van I tot V. Als meerdere bestemmingstypes binnen het perceel vallen, geeft u alle codes.

(2) Bij de grondwaterkwetsbaarheid geeft u de correcte code. Als meerdere codes binnen het perceel vallen, geeft u de strengste code.

(3) Bij het type voor de eigenaars en gebruikers geeft u aan of de betrokkenen eigenaar (E), gebruiker (G), beide (EG) of exploitant (Ex) is.

(4) Bij letter geeft u een letter aan de betrokken persoon. Deze letter is uniek.

DEEL 2: RAPPORT

In opdracht van 3M Belgium bvba (3M) voert Environmental Resources Management - ERM nv (ERM) als erkend bodemsaneringsdeskundige de milieukundige begeleiding uit van de saneringswerken op het terrein van 3M gelegen aan de Canadastraat 11 te Zwijndrecht.

Voorliggend verslag betreft het vierde tussentijds verslag (TTV4) van de saneringswerken, zoals beschreven in het door de OVAM conform verklaarde bodemsaneringsproject (1^e fase) ⁽¹⁾ en de drie voorgaande tussentijdse verslagen ^{(2), (3) (4)}. Het betreft de saneringswerken op het deel productiezone, voormalige slibbekkens/waterzuiveringsinstallatie, natuurgebied Blokkersdijk en de 2^e aquifer. De beschouwde saneringsperiode loopt van juli 2012 tot en met juli 2013.

De organofluor (FC) impact ter hoogte van de zuidelijke perceelsgrens en de Palingbeek wordt momenteel door middel van een grondwatermonitoring opgevolgd. Wanneer er meer duidelijkheid is omtrent de impact van de werken in het kader van de Oosterweelverbinding op deze zone, kan de saneringsaanpak voor deze verontreiniging uitgewerkt worden in een tweede gefaseerd bodemsaneringsproject.

Op 23 oktober 2013 heeft het project team (3M en ERM) een onderhoud gehad met OVAM om de stand van zaken van de bodemsanering te bespreken.

(1) "Eerste gefaseerd bodemsaneringsproject 3M Belgium NV, haven 1005 – Canadastraat 11, 2070 Zwijndrecht", opgesteld door Arcadis op oktober 2008

(2) "Eerste tussentijds verslag bodemsaneringswerken Eerste gefaseerd bodemsaneringsproject", opgesteld door ERM in september 2010

(3) "Tweede tussentijds verslag bodemsaneringswerken Eerste gefaseerd bodemsaneringsproject", opgesteld door ERM in oktober 2011

(4) "Derde tussentijds verslag bodemsaneringswerken Eerste gefaseerd bodemsaneringsproject", opgesteld door ERM in december 2012

2.1**OMGEVINGSKENMERKEN**

De ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op de in Figuur 1 opgenomen kopie van topografische kaart van België. De 3M site, inclusief de terreinen gelegen aan de noordelijke en aan de westelijke zijde ervan, hebben als bestemming industriegebied. Ten zuiden van de Expresweg is een agrarisch waardevol gebied aanwezig. Ten westen is het natuurgebied Blokkersdijk aanwezig.

Voor meer details in verband met de omgevingskenmerken wordt verwezen naar het eerste tussentijds verslag ⁽²⁾.

2.2**BEKNOPTE HISTORIEK EN BESCHRIJVING VAN HET TERREIN**

Een overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven op Figuur 2. Het bedrijfsterrein van 3M beslaat verschillende percelen, waarvan de bedrijfsactiviteiten zich beperken tot perceel 467d met een oppervlakte van circa 32 ha. De bedrijfsactiviteiten omvatten de productie van fijnchemicaliën, waaronder gefluoreerde verbindingen, niet-gefluoreerde verbindingen en fluorelastomeren.

De fabriek is gebouwd in 1970 en de productie is opgestart in 1971. In de volgende jaren is de productie (met de nodige vergunningen) verder uitgebreid.

Voor meer details in verband met de vergunningen en de historiek wordt verwezen naar het conform verklaarde bodemsaneringsproject ⁽¹⁾.

2.3**GEOLOGISCHE EN HYDROGEOLOGISCHE GEGEVENS**

Het geologisch kader is al uitvoerig beschreven in het eerste tussentijds verslag ⁽²⁾. In het tweede tussentijds verslag ⁽³⁾ zijn de dijken ter hoogte van de bluswatertestzone en de diepte van de Polderklei beter in kaart gebracht.

Op basis van de meest recente metingen van de grondwaterstand (juni 2013) (Figuur 7 en Figuur 8) blijkt dat het grondwater in de eerste aquifer voornamelijk in zuidelijke richting stroomt, meer bepaald richting Palingbeek. In de tweede aquifer stroomt het grondwater voornamelijk in noordelijke richting (richting Schelde). Ter hoogte van de 3M site is in de tweede aquifer een meer noordoostelijke stromingsrichting vastgesteld.

2.4

RESULTATEN VOORMALIGE BODEMONDERZOEKEN EN/OF SANERINGEN

2.4.1

Analyseresultaten

In het eerste tussentijds verslag zijn de verschillende verontreinigingen op de 3M site besproken op basis van de resultaten van de voorgaande bodemonderzoeken. Het gaat hierbij om de volgende verontreinigingen die relevant zijn tijdens het opvolgen van het saneringsproject:

- Grondhoop met verhoogde kwik- en FC concentraties;
- Grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten ter hoogte van ondergrondse tanks;
- Bronzone FC verbindingen zone Gebouw 16;
- Bronzone FC verbindingen zone Waterzuiveringsinstallatie (WWTP);
- FC verontreiniging in grondwater 2^e aquifer;
- FC verontreiniging in de regenwaterriolering door insijpelend verontreinigd grondwater;
- FC verontreiniging in het Blokkersdijk natuurgebied door atmosferische depositie;
- FC verontreiniging aan de zuidelijke grens, Palingbeek en Tophatgracht; en
- FC verontreiniging in het grondwater ten zuiden van de Expresweg (Z-peilbuizen) door uitlogging van atmosferische depositie.

2.4.2

Vuilvrachtberekening

Bij de evaluatie van de Best Beschikbare Techniek voor de waterzuivering, uitgevoerd door EPAS (referentie P.R.04.042.06), is een veilige PFOS vuilvracht voor de Schelde geraamd van 370 g/dag. Hieruit blijkt dat de vuilvracht aan FC verbindingen welke vóór de sanering naar de Schelde stroomde, aanvaardbaar was.

Tijdens de sanering is ieder jaar de totale vuilvracht die dagelijks naar de Schelde stroomt, berekend op basis van de gegevens verzameld tijdens de monitoringscampagne die ieder jaar loopt van 1 juli tot 30 juni.

In de onderstaande tabel en grafieken zijn de resultaten van de voorbije jaren samengevat.

Tabel 2.1

Gemiddelde PFOS vuilvracht richting de Schelde

Vuilvracht naar de Schelde	Debit (m ³ /dag)	PFOS concentratie (µg/l)	Vuilvracht (g/dag)
September 2007 (BSP fase 1)			
Effluent van het bedrijfsafvalwater	700	2,3	1,6
Regenwaterriolering	325	500	163
Palingbeek/Tophatgracht***	2.865	43,7	125
Total vuilvracht			290

Vuilvracht naar de Schelde	Debit (m³/dag)	PFOS concentratie (µg/l)	Vuilvracht (g/dag)
juli 2009 – juni 2010 (TTV1)			
Effluent van het bedrijfsafvalwater	700	2,3	1,6
Effluent van de grondwaterextractie	11,5*	2,3**	0,03
Regenwaterriolering	212	417	88
Palingbeek/Tophatgracht***	2.865	33	95
Totale vuilvracht			185
juli 2010 – juni 2011 (TTV2)			
Effluent van het bedrijfsafvalwater (incl. opgepompt grondwater)	677	12	8
Regenwaterriolering	256	418	107
Palingbeek/Tophatgracht***	2.865	63,5	182
Totale vuilvracht			297
juli 2011 – juni 2012 (TTV3)			
Effluent van het bedrijfsafvalwater (incl. opgepompt grondwater)	724	19	14
Regenwaterriolering	246	760	187
Palingbeek/Tophatgracht***	2.865	53,7	154
Totale vuilvracht			355

* debiet in kader van pilootproef

** algemene waarde voor effluent volgens 3M; lozingsnorm is 30 µg/l

*** berekend op basis van de gemiddelde concentraties ter hoogte van het bemalingsstation

De berekende vuilvrachten schommelen als gevolg van de schommelende concentraties in het oppervlaktewater en de schommelende vuilvrachten in de regenwaterriolering.

De verhoogde vuilvrachtwaarde berekend voor de periode juli 2011 – juni 2012 ten opzichte van de waarden berekend in de voorgaande periodes is zeer waarschijnlijk het gevolg van het incident in 2011 waarbij slib van de bedrijfswaterzuivering in de collectorput van de regenwaterriolering terecht is gekomen. Intussen is dit slib geruimd en zijn de PFOS concentraties in de regenwaterriolering opnieuw gedaald (zie paragraaf 4.10 en 4.11).

3.1**ALGEMEEN**

In het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject ⁽¹⁾ zijn de voorgestelde bodemsaneringswerken beschreven. Het beschrijft de selectie en uitwerking van de saneringsaanpak voor de verontreinigingen met FC verbindingen en BTEX waarvoor een saneringsnoodzaak bestaat. De saneringswerken uitgevoerd tussen juli 2009 en juni 2012 zijn beschreven in de drie voorgaande tussentijdse verslagen ^{(2), (3), (4)}.

Het tweede gefaseerd bodemsaneringsproject zal de verontreiniging met FC verbindingen in het grondwater ter hoogte van het zuidelijk 3M terreingedeelte en de relatie met de Palingbeek behandelen. Er zijn immers heel wat onduidelijkheden over de timing en uitvoeringsmodaliteiten van de werken welke ter hoogte van de Palingbeek voorzien zijn in het kader van de Oosterweelverbinding. Daar deze werken een belangrijke impact kunnen hebben op de waterhuishouding op deze locatie, dient een saneringsaanpak afgestemd te worden op deze werken.

3.2**SANERINGSWERKEN ZOALS VOORZIEN IN HET EERSTE GEFASEERD BODEMSANERINGSPROJECT****3.2.1***Algemene saneringsdoelstelling*

Als uitgangspunt en referentiekader is hieronder de saneringsaanpak zoals opgenomen in het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject samengevat. Merk op dat als gevolg van de bekomen resultaten en wijzigende uitgangspunten een aantal zaken niet langer van toepassing zijn (zie ook paragraaf 3.3).

Algemeen gesteld dient het 3M terrein aanzien te worden als één milieutechnische eenheid waarbij de verontreiniging (zowel in grond als in grondwater) in de bronzones wordt beheerd. In totaliteit zal er bijgevolg naar gestreefd worden om de verontreiniging op de site te behouden en, in zoverre ook technisch/financieel mogelijk, te reduceren en hierbij de verspreiding van de verontreiniging buiten de terreingrenzen te verminderen.

Er is voorzien de verontreiniging op de site te beheren door volgende maatregelen:

- Grondwateronttrekking ter hoogte van de productiezone, waterzuiveringsinstallatie en de voormalige slibbekkens;
- Beheer van alle gronden op de site; en
- Plaatsing van actief koolfilters op de regenwaterriolering ter vermindering van de FC verbindingen-vuilvracht naar de Schelde.

Daarnaast zal verontreiniging aanwezig buiten de terreingrenzen door middel van een grondwatermonitoring opgevolgd worden.

De invulling van deze doelstelling zoals opgenomen in het bodemsaneringsproject is hieronder per onderdeel weergegeven.

3.2.2

Grondhoop verontreinigd met kwik en FC verbindingen

De afdeklaag op de grondhoop met verhoogde kwik- en FC verbindingen zal gedurende de eerste vijf jaar met een jaarlijkse frequentie gecontroleerd worden met het oog op erosie en de vaststelling van eventueel noodzakelijke herstelwerkzaamheden.

Na de eerste vijf jaar wordt overgeschakeld naar een vijfjaarlijkse controle.

3.2.3

Gestimuleerde biologische afbraak van de vluchtige aromatenverontreiniging ter hoogte van de ondergrondse tanken

Doelstelling

Het verspreidingsrisico is niet langer aanwezig wanneer de concentraties lager zijn dan twee keer de bodemsaneringsnorm. Concreet betekent dit:

- Tolueen: 1.400 µg/l;
- Ethylbenzeen: 600 µg/l; en
- Xyleen: 1.000 µg/l.

Injectie

Er is voorzien om de aromatenverbindingen te saneren door het zuurstofgehalte te verhogen waardoor de aerobe biodegradatie gestimuleerd wordt. Er is een onderscheid gemaakt tussen de verontreiniging binnen en buiten de polyurethaan-inkuiping. Binnen de inkuiping zal het zuurstofgehalte verhoogd worden door injectie van lucht (biosparging), buiten de inkuiping zal een calciumperoxidesuspensie geïnjecteerd worden om het zuurstofgehalte te verhogen.

Volgende fases zijn bepaald:

- Fase1: Nulmonitoring en controle van het verspreidingspatroon;
- Fase 2: Installatie van injectieputten;
- Fase 3: Uitvoering injectie:
 - Pulserende injectie met lucht gedurende vijf jaar; en
 - Vijf injectieronden over vijf jaar met calciumperoxide.

Monitoring

Een maand na de injectie zullen wekelijks het zuurstofgehalte, de pH, EC en temperatuur bepaald worden ter hoogte van een zestal peilbuizen. Om de

twee weken zullen eveneens de concentraties aan BTEX bepaald worden. Na de eerste maand zullen de hoger vermelde veldparameters eenmaal per maand gemeten worden en de concentraties aan BTEX elke drie maanden.

3.2.4 **Grondwaterextractie zone Gebouw 16**

Doelstelling

De sanering is erop gericht om de verspreiding van verontreinigd grondwater tegen te gaan vanuit deze zone, en meer bepaald de concentraties hoger dan 10.000 µg/l voor de som van PFOS, PFOA en PFHS.

Gefaseerde opbouw grondwaterextractiesysteem

Volgende fases zijn gedefinieerd in het bodemsaneringsproject:

- Fase 1: Plaatsing bijkomende monitoringspeilbuizen met een filter tot op de Polderklei;
- Fase 2: Opstart onttrekking op de horizontale drain in de productiezone. Het verwachte onttrekkingdebiet is 2 m³/dag. Het onttrokken grondwater zal over de grondwaterzuivering van 3M geleid worden;
- Fase 3: Installatie van drie verticale onttrekkingssputten in de productiezone. Het verwachte onttrekkingdebiet is 4 m³/dag. Het onttrokken grondwater zal over de grondwaterzuivering van 3M geleid worden;
- Fase 4: Evaluatie verspreidingspatroon en efficiëntie van het onttrekkingssysteem gedurende vijf jaar; en
- Fase 5: Eventuele uitbreiding van het onttrekkingssysteem in de productiezone.

De voorwaarden waarbij het extractiesysteem verder dient uitgebreid te worden zijn:

- De vuilvrachtverwijdering per tijdseenheid blijft behouden of neemt toe; en
- Het onttrekkingssdebiet bedraagt 30 l/u of meer.

Monitoring

De efficiëntie van de onttrekking zal worden nagegaan en opgevolgd middels een halfjaarlijkse bemonstering van een 13-tal peilbuizen gedurende twee jaar. Daarna wordt overgeschakeld op een jaarlijkse frequentie. De stalen worden geanalyseerd op FC verbindingen.

Het opgepompte grondwater zal de eerste twee jaar maandelijks bemonsterd en geanalyseerd worden. De stalen worden geanalyseerd op FC verbindingen. De bemonsteringsfrequentie alsook het analysepakket kan aangepast worden in functie van de bekomen resultaten.

Daarnaast zal in de eerste drie jaren maandelijks een staal genomen worden van het opgepompte grondwater uit de zone WWTP en de zone Gebouw 16, nadat deze stromen zijn samengekomen en voordat ze over de grondwaterzuiveringsinstallatie worden geleid (zie ook paragraaf 3.2.5). De frequentie zal worden afgebouwd tot een tweemaandelijkse bemonstering na drie jaar en driemaandelijkse na 6 jaar werking. Deze informatie dient meer inzicht te geven in de vuilvracht welke door de actief koolfilters dient verwijderd te worden. De stalen worden geanalyseerd op SOF, individuele FC verbindingen (PFOS, PFOA), anorganisch fluoride, BTEX, arseen, chroom, COD en N. De bemonsteringsfrequentie alsook het analysepakket kan aangepast worden in functie van de bekomen resultaten.

Het effluent van de zuiveringsinstallatie wordt door 3M op wekelijkse basis bemonsterd en geanalyseerd conform haar milieuvergunning.

3.2.5 *Grondwaterextractie zone WWTP*

Doelstelling

De sanering is erop gericht om de verspreiding van met FC verbindingen verontreinigd grondwater tegen te gaan vanuit deze zone in zowel horizontale als verticale richting (naar 2^e aquifer).

Meer bepaald voor wat betreft horizontale verspreiding houdt dit in dat een verspreiding van de concentraties hoger dan 10.000 µg/l voor de som van PFOS, PFOA en PFHS dient tegengegaan te worden.

Voor de tweede aquifer dient een reductie van de massatransfer (flux) van FC verbindingen vanuit de eerste aquifer gerealiseerd te worden. Meer concreet is dit ingevuld als volgt:

- De concentraties aan FC verbindingen ter hoogte van de terreingrenzen mogen de 10% oplosbaarheid niet overschrijden; en
- De concentraties aan FC verbindingen in de bronzone in de 2^e aquifer mogen maximaal met het vijfvoud stijgen ten opzichte van de concentraties bij opstart van de sanering (zie ook paragraaf 3.2.6).

De oplosbaarheid voor de belangrijkste verbindingen is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 3.1

Oplosbaarheid FC verbindingen

Parameter	Oplosbaarheid (mg/l)	10% oplosbaarheid (µg/l)
PFOS	680	68.000
PFOA	9,5	950
PFHS	Niet bepaald	-
PFOSA	Niet bepaald	-

Gefaseerde opbouw grondwaterextractiesysteem

Volgende fases zijn gedefinieerd in het bodemsaneringsproject:

- Fase 1: Plaatsing bijkomende monitoringspeilbuizen voor afbakening van de 10.000 µg/l contour voor de som van PFOS, PFOA en PFHS;
- Fase 2: Installatie van 10 grondwateronttrekkingsputten ter hoogte van de zone WWTP. Het verwachte onttrekkingsdebit is 12 m³/dag. Het onttrokken grondwater zal over de grondwaterzuivering van 3M geleid worden;
- Fase 3: Evaluatie van de efficiëntie van het onttrekkingssysteem gedurende vijf jaar; en
- Fase 4: eventuele uitbreiding van het onttrekkingssysteem.

De voorwaarden waarbij het extractiesysteem verder dient uitgebreid te worden zijn:

- Een uitbreiding van de 10.000 µg/l contourlijn voor de som van PFOA, PFHS en PFOS;
- Het uitblijven van een reductie van de massatransfer van FC verbindingen van de eerste naar de tweede aquifer (zie ook paragraaf 3.2.6).

Monitoring

De efficiëntie van de onttrekking zal worden nagegaan en opgevolgd middels een halfjaarlijkse bemonstering van een 11-tal peilbuizen gedurende twee jaar. Daarna wordt overgeschakeld op een jaarlijkse frequentie. De stalen worden geanalyseerd op FC verbindingen. De monitoring van de 2^e aquifer is beschreven in paragraaf 3.2.6.

Het opgepompte grondwater zal de eerste twee jaar maandelijks bemonsterd en geanalyseerd worden. De stalen worden geanalyseerd op FC verbindingen. De bemonsteringsfrequentie alsook het analysepakket kan aangepast worden in functie van de bekomen resultaten.

Daarnaast zal in de eerste drie jaren maandelijks een staal genomen worden van het opgepompte grondwater uit de zone WWTP en de zone gebouw 16, nadat deze stromen zijn samengekomen en voordat ze over de grondwaterzuiveringsinstallatie worden geleid (zie ook paragraaf 3.2.4). De frequentie zal worden afgebouwd tot een tweemaandelijkse bemonstering na drie jaar en driemaandelijks na 6 jaar werking. Deze informatie dient meer inzicht te geven in de vuilvracht welke door de actief koolfilters dient verwijderd te worden. De stalen worden geanalyseerd op SOF (totaal oplosbaar FC), individuele FC verbindingen (PFOS, PFOA), anorganisch fluoride, BTEX, arseen, chroom, COD en N. De bemonsteringsfrequentie alsook het analysepakket kan aangepast worden in functie van de bekomen resultaten.

Het effluent van de zuiveringsinstallatie wordt door 3M op wekelijkse basis bemonsterd en geanalyseerd conform hun milieuvergunning.

3.2.6

Monitoring 2^e aquifer

De evolutie van de grondwaterconcentraties aan FC verbindingen in de 2^e aquifer zal middels het halfjaarlijks bemonsteren van een 8-tal peilbuizen opgevolgd worden. De stalen zullen geanalyseerd worden op FC verbindingen.

3.2.7

Reductie van de FC impact in de regenwaterriolering

Doelstelling

Vanuit risicogebaseerd oogpunt is het niet noodzakelijk de vuilvracht welke dagelijks via de regenwaterriolering geloosd wordt te reduceren. De dagelijkse PFOS-vuilvracht naar de Schelde overschrijdt immers de ecotoxicologisch veilige waarde niet (zie paragraaf 2.4.2). De reductie van de vuilvracht in het regenwater kadert binnen de beheersing van de verontreiniging op het terrein van 3M.

Zuiveren water uit regenwaterriolering

Ter hoogte van het einde van de regenwaterriolering, nog vóór dit gemengd wordt met het effluent van het gezuiverde bedrijfsafvalwater, is in het bodemsaneringsproject voorzien om één of twee actief koolfilters te plaatsen. Het gemiddelde debiet is geraamd op 325 m³/dag.

Bij de zuivering kan, omwille van kostenredenen, geen rekening gehouden worden met de grote debietsverschillen die kunnen optreden als gevolg van hevige buien en de hiermee veranderende samenstelling van de verhouding regenwater/grondwater. Het design is ingesteld op gemiddelde debieten met gemiddelde concentraties. In geval van een sterke stijging van debieten zal het water via een bypass ongezuiverd geloosd worden in de Schelde, wat niet leidt tot ecotoxicologische risico's voor de Schelde. Er is gesteld dat 90% van het totale volume dat op jaarbasis geloosd wordt via de regenwaterriolering zal behandeld worden.

Er zal worden gestreefd naar een effluentconcentratie van 30 µg/l voor PFOS.

Monitoring

Om de vuilvracht die het 3M terrein verlaat als gevolg van het infiltreren van verontreinigd grondwater in het regenwaterriolatingsstelsel, op te volgen, worden het debiet en de FC concentraties van het regenwater op regelmatige tijdstippen gemonitord. Hiervoor worden stalen genomen op vier verschillende locaties in de riolering en van de regenwater collectorput net vóór het punt waar het regenwater wordt samengevoegd met het gezuiverde afvalwater dat in de Schelde wordt geloosd.

3.2.8

Natuurgebied Blokkersdijk

Doelstelling

Om ecotoxicologische risico's te vermijden, dient een stijging van de concentraties aan PFOS in het oppervlaktewater van de Blokkersdijkvijver vermeden te worden.

Monitoring

Ter hoogte van het natuurreervaat Blokkersdijk is geen actieve sanering voorzien. De concentraties in het oppervlaktewater van de Blokkersdijkvijver en de 3M vijver, alsook het grondwater stroomopwaarts van de vijvers zullen op regelmatige tijdstippen opgevolgd worden.

De monitoring van het grondwater dient te gebeuren door middel van het regelmatig bemonsteren van 6 peilbuizen ten westen van de vijvers. Deze peilbuizen zullen de eerste vijf jaar halfjaarlijks worden bemonsterd en vervolgens op jaarlijkse basis. De monitoring van de 3M vijver gebeurt op halfjaarlijkse basis. Het oppervlaktewater van de Blokkersdijkvijver zal op driemaandelijke basis bemonsterd worden in de eerste drie jaar en daarna halfjaarlijks.

Door middel van een statistische analyse van de PFOS-concentraties in het water van de Blokkersdijkvijver dient aangetoond te worden dat de concentraties niet stijgen. Indien een stijgende trend wordt vastgesteld, zullen in eerste instantie meer frequent stalen genomen worden. Indien deze trend hierdoor bevestigd wordt, dient overgegaan te worden tot de implementatie van een actieve sanering (zie verder).

Wanneer er voor het grondwater voldoende meetpunten in de tijd zijn verzameld, kan eveneens een trendanalyse worden uitgevoerd op de grondwaterconcentraties stroomopwaarts van Blokkersdijk. Indien een statistische stijging wordt vastgesteld van de concentraties in het grondwater, zal de monitoringsfrequentie van de 3M vijver en de Blokkersdijkvijver opgedreven worden. Een statistisch significante stijging in het grondwater is niet noodzakelijk een aanleiding om tot een actieve saneringsvariant over te gaan. Hiervoor dient een statisch significante stijging van de PFOS concentratie aanwezig te zijn in de Blokkersdijkvijver.

Actieve reservevariant

Als back-up variant is een hydrogeologische barrière voorzien ter hoogte van het 3M pad (verbindingsweg tussen het 3M terrein en de Schelde). Voor meer details wordt verwezen naar het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject ⁽¹⁾.

Er dient opgemerkt te worden dat deze reservevariant enkel zinvol is indien de stijging van de concentraties aan PFOS in de Blokkersdijkvijver het gevolg zijn van de instroom van verontreinigd grondwater.

3.2.9 Zuidelijke terreingrens, Palingbeek en Tophatgracht

De aanpak van de verontreiniging aan de zuidelijke perceelsgrens, inclusief de Palingbeek en de Tophatgracht zal in het kader van een tweede gefaseerd bodemsaneringsproject uitgewerkt worden. Momenteel zijn er nog teveel onduidelijkheden wat betreft timing en uitvoering van de werken in het kader van de Oosterweelverbinding en de impact hiervan op de verontreiniging en waterhuishouding in deze zone.

In afwachting van het tweede gefaseerd bodemsaneringsproject is voorzien om een 7-tal peilbuizen jaarlijks te bemonsteren. Daarnaast dient elke 6 maanden een oppervlaktewaterstaal genomen te worden ter hoogte van de Palingbeek, Tophatgracht en het pompstation ter hoogte van de Schelde. De stalen dienen te worden geanalyseerd op FC verbindingen.

3.2.10 Gebied ten zuiden van de Expresweg (Z-peilbuizen)

Om de evolutie van de FC concentraties in het landbouwgebied ten zuiden van de Expresweg na te gaan, zullen 4 peilbuizen halfjaarlijks bemonsterd worden. De stalen zullen geanalyseerd worden op FC verbindingen.

3.2.11 Vuilvracht richting de Schelde

De geraamde vuilvracht van PFOS naar de Schelde indien de hoger vermelde saneringsaanpak wordt gevuld, is samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 3.2 Voorziene PFOS vuilvracht naar de Schelde zoals opgenomen in het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject na sanering

Vuilvracht naar de Schelde	Debit (m ³ /dag)	Geraamde PFOS concentratie (µg/l)	Geraamde vuilvracht (g/dag)
Effluent van het bedrijfsafvalwater	700	30 (worst case)	21
Effluent van de grondwaterextractie	33	30 (worst case)	1,0
Regenwaterriolering	325	30 (streefwaarde)	9,8
Palingbeek	2.865	43,7	125
Totale vuilvracht			157

Hierbij is uitgegaan van een PFOS-concentratie gelijk aan de lozingsnorm voor het effluent van de waterzuiveringsinstallatie (in werkelijkheid rond 2 µg/l) en een concentratie van 30 µg/l voor de regenwaterriolering. Deze laatste wordt beschouwd als een streefwaarde (zie ook paragraaf 3.2.7).

De evaluatie van de Best Beschikbare Techniek voor de waterzuivering afgerond (referentie PR04.042.06) is opgesteld door EPAS. In deze studie is de veilige PFOS vuilvracht voor de Schelde geraamd op 370 g/dag.

Tijdens de sanering wordt ieder jaar de totale vuilvracht die dagelijks naar de Schelde stroomt, berekend op basis van de gegevens verzameld tijdens de monitoringscampagne die ieder jaar loopt van juli tot juni.

3.3 WIJZIGINGEN IN HET BODEMSANERINGSPROJECT VOLGENS HET EERSTE, TWEEDEN DERDE TUSSENTIJDSE VERSLAG

Ten opzichte van de saneringsaanpak zoals voorzien in het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject ⁽¹⁾ zijn in de voorgaande tussentijdse verslagen ^{(2), (3), (4)} een aantal wijzigingen voorgesteld. Deze wijzigingen zijn toegelicht in onderstaande paragrafen. In paragraaf 3.3.11 wordt een overzicht gegeven van het monitoringsprogramma voor 2013.

3.3.1 Grondhoop verontreinigd met kwik en FC verbindingen

Geen wijzigingen.

3.3.2 Gestimuleerde biologische afbraak van de vluchtige aromatenverontreiniging ter hoogte van de ondergrondse tanken

Er is al beslist dat een actieve saneringsaanpak voor de BTEX verontreiniging in het grondwater niet noodzakelijk is aangezien de concentraties in het grondwater sterk waren afgenoem en natuurlijke afbraak plaatsvindt. Bijgevolg is een monitoring voorgesteld om de daling van de BTEX grondwaterconcentraties te bevestigen.

Intussen is deze daling bevestigd en is ook de saneringsdoelstelling behaald. Daarom is in het derde tussentijds verslag ⁽⁴⁾voorgesteld om de monitoring van de BTEX concentraties in het grondwater stop te zetten.

Ter hoogte van twee peilbuizen (P18 en P28) is een verhoogde concentratie aan minerale olie in het grondwater gemeten. Ter hoogte van beide peilbuizen zijn eveneens een verhoogde geleidbaarheid en een verhoogde pH gemeten. Momenteel kan geen verklaring voor deze verhoogde waarden worden gegeven. Interferentie door een andere verontreiniging kan niet worden uitgesloten. Verder historisch en analytisch brononderzoek ter hoogte van P18 en P28 is in uitvoering. Het grondwater van beide peilbuizen wordt jaarlijks bemonsterd en geanalyseerd op minerale olie.

3.3.3 Grondwaterextractie zone Gebouw 16 en zone WWTP

De fasering en het design van de grondwateronttrekking zijn gewijzigd ten opzichte van wat oorspronkelijk was voorzien in het eerste gefaseerde bodemsaneringsproject.

Fasering

Voor beide bronzones verontreinigd met FC verbindingen is volgende gewijzigde fasering gehanteerd:

- Bijkomende hydrogeologische kartering in de brongebieden (zone Gebouw 16 en zone WWTP) door middel van ongeroerde staalname, korrelgrootteanalyses en waterpassing;

- Uitvoeren pilootproef (deel 1) gedurende twee dagen in elke kernzone middels een hiervoor voorziene grondwateronttrekkingsput (PP01 en PP02);
- Installatie bijkomende monitoringspeilbuizen ter verfijning van de contour van 10.000 µg/l voor de som van PFOS, PFOA en PFHS;
- Uitvoeren tweede deel pilootproef gedurende een drietal maanden, gebruik makend van onttrekkingsputten PP01 en PP02;
- Installatie en opstart van de eerste stap van de grondwateronttrekking;
- Evaluatie grondwateronttrekking na een aantal jaar onttrekken (nog uit te voeren); en
- Installatie en opstart van de tweede stap van de grondwateronttrekking indien nodig (nog uit te voeren).

Design en opvolging grondwateronttrekkingssysteem

Bij de uitwerking van het design van de grondwateronttrekkingsinstallatie diende rekening gehouden te worden met locatiespecifieke randvoorwaarden en beperkingen. Zo is geopteerd om voor een aantal grondwateronttrekkingsputten het effluent te leiden naar de dichtstbijzijnde afvalwaterriolering, eerder dan deze te koppelen op een collectorleiding per kernzone die op haar beurt naar de afvalwaterzuivering leidt. Dit is voornamelijk het geval op plaatsen waar, door aanwezigheid van gebouwen, (ondergrondse) leidingen, productieactiviteiten, enzovoort, het niet mogelijk is om de leidingen met elkaar te verbinden.

Als gevolg zijn er twee verschillende types van de grondwateronttrekkingsputten, meer bepaald deze waarbij een aansluiting is voorzien op een collectorleiding welke op haar beurt naar de grondwaterzuivering leidt en deze waarbij er enkel een leiding is tot aan de dichtstbijzijnde afvalwaterriolering.

Als gevolg van hoger vermelde opstelling, zal de opvolging van de onttrekkingsinstallatie (staalname, debiet, druk) enigszins verschillend zijn van wat is beschreven in het bodemsaneringsproject.

De geraamde onttrekkingsdebieten zoals berekend op basis van het grondwatermodel zijn in onderstaande tabel weergegeven. Hierbij is eveneens het debiet ingeschat in het kader van het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject opgenomen.

Tabel 3.3

Overzicht geraamde onttrekkingsdebieten

Zone	Debiet ingeschatt in BSP		1 ^e stap onttrekking		2 ^e stap onttrekking	
	# filters	Debiet	# filters	Debiet	# filters	Debiet
<i>Zone Gebouw 16</i>						
Verticale filters	3	4 m ³ /dag	4	23 m ³ /dag	7	26 m ³ /dag
Drains	2	2 m ³ /dag	2	0,5 m ³ /dag	2	0,5 m ³ /dag
Zone WWTP	10	12 m ³ /dag	4	15 m ³ /dag	14	17 m ³ /dag

Grondwatermonitoring

Aangezien de grondwatermonitoring ter hoogte van zone Gebouw 16 intussen twee jaar loopt, is, in overeenstemming met het conform verklaarde bodemsaneringsproject, de monitoringsfrequentie verlaagd tot jaarlijks. Bovendien zijn drie peilbuizen (P300, P5 en U11) geschrapt uit het monitoringsprogramma omdat de concentraties ter hoogte van deze peilbuizen stabiel zijn of een dalende trend vertonen. Peilbuis K4 was al eerder geschrapt uit het programma aangezien deze beschadigd en niet meer bruikbaar was.

Aangezien de grondwatermonitoring ter hoogte van zone WWTP intussen twee jaar loopt, is, in overeenstemming met het conform verklaarde bodemsaneringsproject, de monitoringsfrequentie van de meeste peilbuizen verlaagd tot jaarlijks. Om een beeld te krijgen van de verontreinigingstoestand stroomopwaarts van de bronzone zijn twee nieuwe peilbuizen geplaatst (P381 en P382) en is peilbuis P264 toegevoegd aan het programma. De monitoringsfrequentie van peilbuizen P118C, P264, P265C, P381 en P382 is halfjaarlijks. Bovendien zijn drie peilbuizen (P11, P265B en P361) geschrapt uit het monitoringsprogramma omdat de concentraties ter hoogte van deze peilbuizen een dalende trend vertonen en niet meer noodzakelijk zijn voor de monitoring van de WWTP bronzone.

3.3.4 Monitoring 2^e aquifer

Aangezien voor de meeste peilbuizen in de bronzone in de tweede aquifer aan de saneringsdoelstelling is voldaan, is de monitoringsfrequentie verlaagd naar jaarlijks. Voor peilbuizen BD24-3, D10 en P321 blijft de verhoogde monitoringsfrequentie (driemaandelijks) voorlopig behouden om de afwijkende resultaten uit het verleden te verifiëren.

3.3.5 Reductie van de FC impact in de regenwaterriolering

De eerder verhoogde monitoringsfrequentie (naar maandelijks) van de regenwaterriolering is opnieuw gereduceerd tot een driemaandelijkse monitoring.

3.3.6 Natuurgebied Blokkersdijk

De mogelijke stijging van concentraties in het grondwater stroomopwaarts van het Blokkersdijk natuurgebied is statistisch bepaald. Aangezien er ter hoogte van peilbuizen L31, P114 en P116 een potentiële stijging van de grondwaterconcentraties is vastgesteld, is de monitoringsfrequentie van deze peilbuizen verhoogd naar driemaandelijks. Voor de overige peilbuizen blijft de monitoringsfrequentie ongewijzigd (halfjaarlijks). Peilbuizen L4 en P119C zijn al eerder toegevoegd aan het monitoringsprogramma. De monitoringsfrequentie van het oppervlaktewater van de 3M vijver is al eerder verhoogd naar driemaandelijks. De monitoringsfrequentie van de Blokkersdijkvijver blijft ongewijzigd (driemaandelijks).

3.3.7 *Zuidelijke terreingrens*

Aangezien de concentraties in het grondwater ter hoogte van peilbuizen B2, P360A, P360B, P361, PA109B en PA111B stabiel zijn of een dalende trend vertonen, zijn deze geschrapt uit het monitoringsprogramma. Gelet op de onduidelijke positie van peilbuis L6, is deze vervangen door P372. De monitoringsfrequentie is al eerder verhoogd naar halfjaarlijks.

3.3.8 *Palingbeek en Tophatgracht*

De monitoringsfrequentie is al eerder verhoogd naar driemaandelijks.

3.3.9 *Gebied ten zuiden van de Expresweg (Z-peilbuizen)*

Geen wijzigingen.

3.3.10 *Vuilvracht richting de Schelde*

Geen wijzigingen.

3.3.11 *Monitoringsprogramma 2013*

Op basis van de resultaten uit de periode juli 2011 tot en met juli 2012 is het monitoringsprogramma zoals opgenomen in het conformverklaarde BSP fase 1 waar nodig of wenselijk aangepast. In de volgende tabel is een overzicht gegeven van het gewijzigde monitoringsprogramma voor de periode juni 2012 – juli 2013, met verantwoording. Voor meer details wordt verwezen naar het derde TTV⁽⁴⁾.

Tabel 3.4 Monitoringsprogramma 2013

Locatie	Aantal peilbuizen	Frequentie	Peilbuis ID	Verantwoording	Opmerkingen
P&T systeem	7	Tweemaandelijks	PP01, PP02, PP04, PP05, PP06, PP07, PP08	Frequentie aangepast in overeenstemming met BSP	Minstens maandelijkse inspectie van de installatie en de onttrekkingssputten
	2	Maandelijks	PP09, PP10		
Stabiliteit	-	Halfjaarlijks		Frequentie aangepast in overeenstemming met BSP	-
Grondhoop	-	Jaarlijks		In overeenstemming met BSP	Afdek vervangen in 2012
Ondergrondse tanken					
BTEX	-	-	-	BTEX monitoring stopgezet vermits saneringsdoel is behaald	-
TPH	2	Jaarlijks	P18, P28	MO monitoring op vraag van OVAM	Brononderzoek lopende
FC Bronzones					
Gebouw 16	7	Jaarlijks	K1, K3, P21B, P42, P56, P304, P305	P300, P5 en U11 zijn geschrapt vermits ze een stabiele of dalende trend vertonen	-
WWTP	11	Jaarlijks	M4, L19, P262, P263, P340, P341, P343, P379, P371, P374, P380	P11, P265B en P361 zijn geschrapt vermits ze een dalende trend vertonen en niet meer nodig zijn om de pluimcontouren te monitoren	-
	5	Halfjaarlijks	P118C, P264, P265C, P381, P382	Monitoring potentiële verticale migratie buiten de dijk (ZW hoek WWTP zone)	-
Tweede aquifer	7	Jaarlijks	BP24-4, D9, D11, D14, P118A, P118B, P121	-	-
	3	Driemaandelijks	P321, BD24-3, D10	Opvolging mogelijke stijgende trend	Indien de stijgende trend niet wordt bevestigd bij twee opeenvolgende monitoringsrondes, zal de monitoringsfrequentie terug worden verlaagd naar halfjaarlijks
Regenwaterriolering					
Regenwaterriolering	4	Driemaandelijks	RW3, RW4, RW12, RW13	-	-
Collector put	1	Driemaandelijks	collector put	Maandelijkse stalen geanalyseerd door 3M labo	Driemaandelijkse verificatie van de stalen door een extern labo

Locatie	Aantal peilbuizen	Frequentie	Peilbuis ID	Verantwoording	Opmerkingen
Blokkersdijk Natuurgebied					
Peilbuizen	5	Halfjaarlijks	L21, L22, P115, L4, P119C	-	-
	3	Driemaandelijks	L31, P114, P116	Verhoogde frequentie om potentiële stijgende trend te verifiëren	Indien de stijgende trend niet wordt bevestigd bij twee opeenvolgende monitoringsrondes, zal de monitoringsfrequentie terug worden verlaagd naar halfjaarlijks
3M vijver	1	Driemaandelijks	3M vijver	Verhoogde frequentie om potentiële stijgende trend te verifiëren	Indien de stijgende trend niet wordt bevestigd bij twee opeenvolgende monitoringsrondes, zal de monitoringsfrequentie terug worden verlaagd naar halfjaarlijks
Blokkersdijk vijver	2	Driemaandelijks	Blokkersdijk standaard, Blokkersdijk oost	-	Schrap gefilterde en ongefilterde stalen voor elke locatie, de basis is bepaald, invloed van algen lijkt beperkt
Zuidelijke terreingrens	7	Halfjaarlijks	B3, B7, PA111A, PA112, P378, PA109A, P372	B2, P360A, P360B, P361, PA111B, PA109B geschrapt aangezien concentraties stabiel en laag zijn	L6 (onduidelijke locatie) vervangen door P372 (buiten dijk)
Palingbeek en Tophat gracht	4	Driemaandelijks	12, 13, 5, Bemalingsstation	-	-
Ten zuiden van expresweg (Z-peilbuizen)	4	Halfjaarlijks	Z1-3m, Z4-8m, Z2-3m, Z2-10m	-	TFA analyses geschrapt (stabiele, lage concentraties)
Effluent WWTP	1	Driemaandelijks	Lozingsspijp	Driemaandelijkse verificatie van de stalen door een extern labo	In overeenstemming met milieuvergunning

Legende

Verhoogde monitoringsfrequentie
Verlaagde monitoringsfrequentie
Geen wijzigingen

4.1**ALGEMEEN**

De monsternamewerkzaamheden zijn door ERM uitgevoerd conform de CMA-procedures (Compendium voor monsterneming en analyse, meest recente versie). Tijdens de grondwaterbemonstering zijn temperatuur, zuurtegraad (pH) en elektrische geleidbaarheid (conductiviteit) gemeten en zijn de grondwaterstanden in alle peilbuizen gepeild.

Indien duplo stalen zijn genomen en geanalyseerd, is het gemiddelde van het analyseresultaat van het eigenlijke staal en het dupliaatstaal gebruikt bij de weergave en bespreking van de resultaten.

4.2**GRONDHOOP VERONTREINIGD MET KWIK EN FC VERBINDINGEN****4.2.1****Achtergrond**

Op het terrein is een hoop grond verontreinigd met kwik en FC verbindingen opgeslagen. Het depot situeert zich in het oosten van het bedrijfsterrein, op een braakliggende zone. Op Figuur 4 is de locatie van deze hoop aangeduid.

Volgens de gegevens opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek opgesteld door de erkend bodemsaneringsdeskundige Arcadis Gedas (ref. 11/003094A, dd.30/06/2006) is de grondhoop voorzien van een boven- en een onderafdek en dat uitloogtesten aantoonden dat “uitlogging naar het grondwater zeer beperkt tot onbestaande” was.

De toestand van de grondhoop en meer specifiek het bovenafdek wordt sinds 2010 jaarlijks visueel door ERM gecontroleerd. Tijdens een inspectie in augustus 2011 bleek dat de afdekfolie over de hoop grond in slechte staat was en daarom is in maart 2012 door de saneringsaannemer DEC nv, onder supervisie van ERM, een nieuwe afdekking aangebracht op de grondhoop.

4.2.2**Jaarlijkse controle**

In juni 2013 is opnieuw een jaarlijkse controle van de afdekking uitgevoerd door ERM. De folie is in goede staat en vertoont geen tekortkomingen. De begroeiing rondom de afdekking is terug in originele staat. Een fotobijlage is opgenomen in Bijlage 2.

4.2.3**Conclusies en aanbevelingen**

De afdekking van de grondhoop verontreinigd met kwik en FC verbindingen is hersteld waardoor het risico op uitlogging door infiltrerend regenwater geminimaliseerd is. Aangezien er in 2012 een nieuwe afdekking is geplaatst,

wordt voorgesteld om de controlefrequentie reeds dit jaar te verlagen naar vijfjaarlijks (in het conformverklaarde bodemsaneringsproject is voorzien om vanaf 2015 over te gaan naar een vijfjaarlijkse controle). De volgende controle zal plaatsvinden in 2018.

4.3 FC BRONZONES: GEBOUW 16 EN WWTP

4.3.1 Uitgevoerd veldwerk

Om de invloed van de ondergrondse dijk op de oorzaak en de verspreiding van de FC verontreiniging in het grondwater beter te begrijpen zijn twee bijkomende peilbuizen met ondiepe filters en filter op de Polderklei geïnstalleerd op een locatie buiten de dijk.

Beide peilbuizen zijn 13 november 2012 geplaatst door de boorfirma Servaco nv onder begeleiding van ERM. Een overzicht van de nieuwe peilbuizen is gegeven in onderstaande tabel. De boorprofielen zijn toegevoegd in Bijlage 3. De locaties van de peilbuizen zijn aangeduid op Figuur 3.

Tabel 4.1 Overzicht nieuw geplaatste monitoringspeilbuizen

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Datum installatie
P381	5,0-6,0	13/11/12
P382	2,5-3,5	13/11/12

Om de FC verontreiniging in het grondwater te monitoren worden de peilbuizen in de bronzones (gebouw 16 en zone WWTP) elk jaar bemonsterd door ERM. Om de potentiële verticale verspreiding van de verontreiniging buiten de dijk op te volgen, worden een aantal peilbuizen halfjaarlijks bemonsterd.

Een overzicht van de bemonsterde peilbuizen is weergegeven in onderstaande tabel. De locaties van deze peilbuizen zijn aangeduid op Figuur 3. De stalen zijn door SGS geanalyseerd op FC verbindingen.

Tabel 4.2 Overzicht bemonsterde peilbuizen bronzones

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Bemonsteringsdatum			Analyse
		okt/nov 2012	januari 2013	juli 2013	
Zone Gebouw 16					
K1	2,3-4,3			x	FC
K3	3,6-5,6			x	FC
P21B	3,5-5,5			x	FC
P304	4,0-6,0			x	FC
P305	3,5-5,5			x	FC
P42	3,0-5,0			x	FC
P56	1,2-3,2			x	FC
Zone WWTP					
L19	2,8-4,8			x	FC
M4	1,0-3,0			x	FC
P118C	2,5-4,5		x	x	FC
P262	6,2-7,2			x	FC
P263	7,4-8,4			x	FC
P264	5,0-5,5	x	x	x	FC

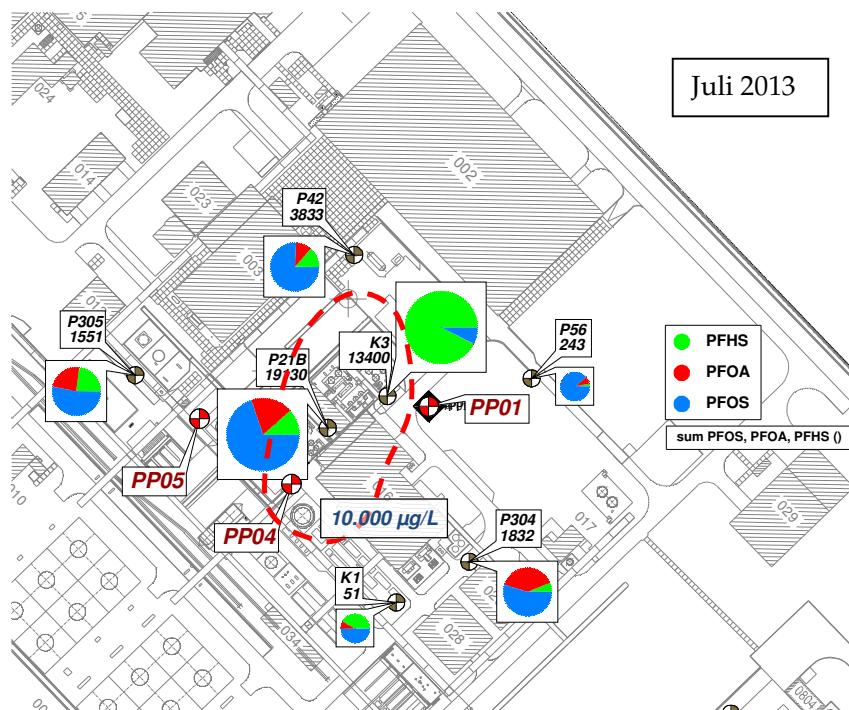
Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Bemonsteringsdatum			Analyse
		okt/nov 2012	januari 2013	juli 2013	
P265C	4,5-5,5		x		FC
P340	4,0-6,0			x	FC
P341	3,5-5,5			x	FC
P343	4,8-6,8			x	FC
P371	1,5-3,5			x	FC
P374	5,0-6,0			x	FC
P379	3,5-5,5			x	FC
P380	3,5-5,5			x	FC
P381	5,0-6,0	x	x	x	FC
P382	2,5-3,5	x	x	x	FC

4.3.2 Bespreking resultaten, conclusies en aanbevelingen

De analyseverslagen zijn toegevoegd in Bijlage 4. Een toetsingstabel met deze resultaten is opgenomen in Bijlage 5. De resultaten van de veldmetingen zijn toegevoegd in Bijlage 5.

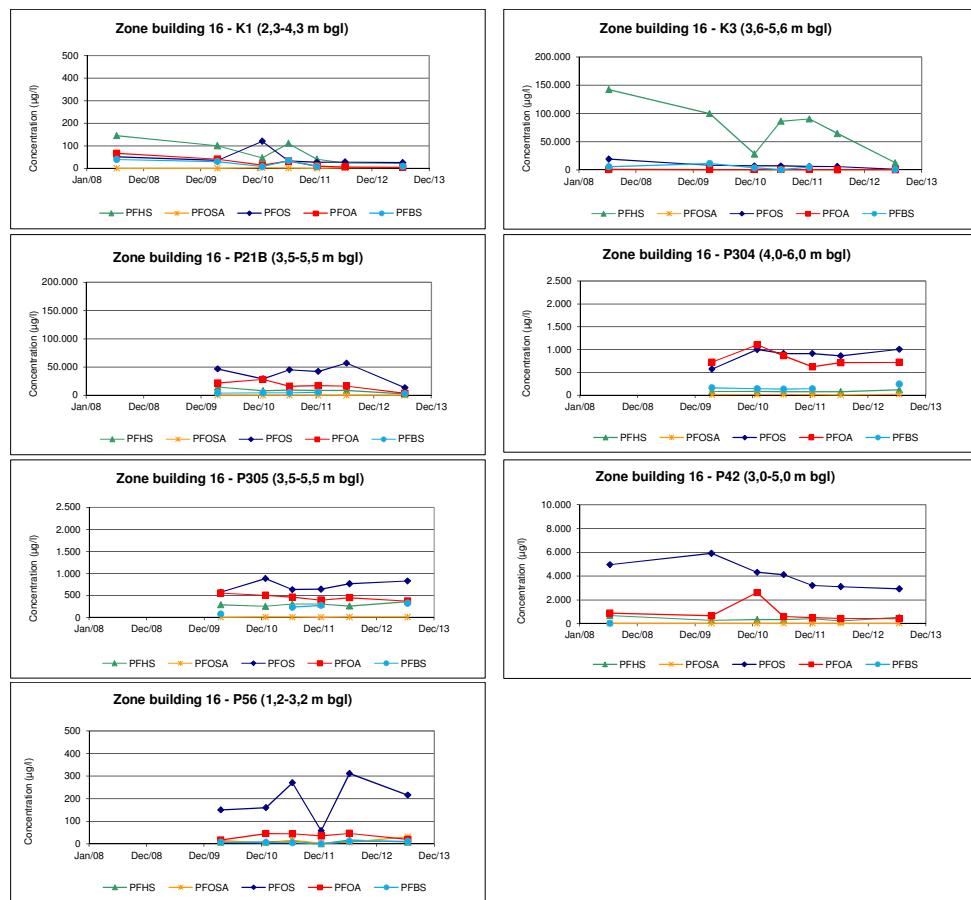
Gebouw 16

De grondwateranalyseresultaten voor de som van PFOS, PFHS en PFOA van juli 2013 ter hoogte van gebouw 16 zijn op de onderstaande figuur voorgesteld. De rode lijn stelt de contour van 10.000 µg/l voor de som van PFOS, PFHS en PFOA voor.



De evolutie van de concentraties aan PFOS, PFHS, PFOA, PFOSA en PFBS in het grondwater ter hoogte van gebouw 16 is voorgesteld in onderstaande grafieken.

Bronzone Gebouw 16



In het algemeen kan gesteld worden dat de FC concentraties in het grondwater ter hoogte van gebouw 16 dalen of stabiel zijn in de tijd. De resultaten lijken erop te duiden dat het onttrekkingssysteem de verontreiniging capteert. Enkel in het grondwater ter hoogte van P305 vertonen de PFBS concentraties – op basis van vier metingen – een stijgende trend; deze trend dient bevestigd te worden. De resultaten van de huidige monitoringsperiode bevestigen de bevindingen uit de voorgaande tussentijdse verslagen.

Het gebruik van PFOS op de site is beëindigd in 2004-2005 en is vervangen door PFBS. Alvorens de productie van PFBS te starten, is deze verbinding door 3M uitgebreid gescreend op mogelijke (eco)toxicologische effecten. PFBS vervangt PFOS omdat het significant sneller afbreekt, persistent is maar niet bioaccumuleert en een hoge PNEC-waarde⁽¹⁾ ($10.040 \mu\text{g/L}$) heeft in vergelijking met PFOS. Bovendien is PFBS significant minder toxicisch dan PFOS en is daarom als vervanger van PFOS geselecteerd. De oorzaak van de PFBS detectie en de waargenomen stijging van de concentraties is momenteel nog niet gekend, maar wordt verder onderzocht. De PFBS dienen jaarlijks te worden gemonitoord.

(1) "Predicted No Effect Concentration": concentratie waar beneden geen effecten verwacht worden voor het betreffende ecosysteem

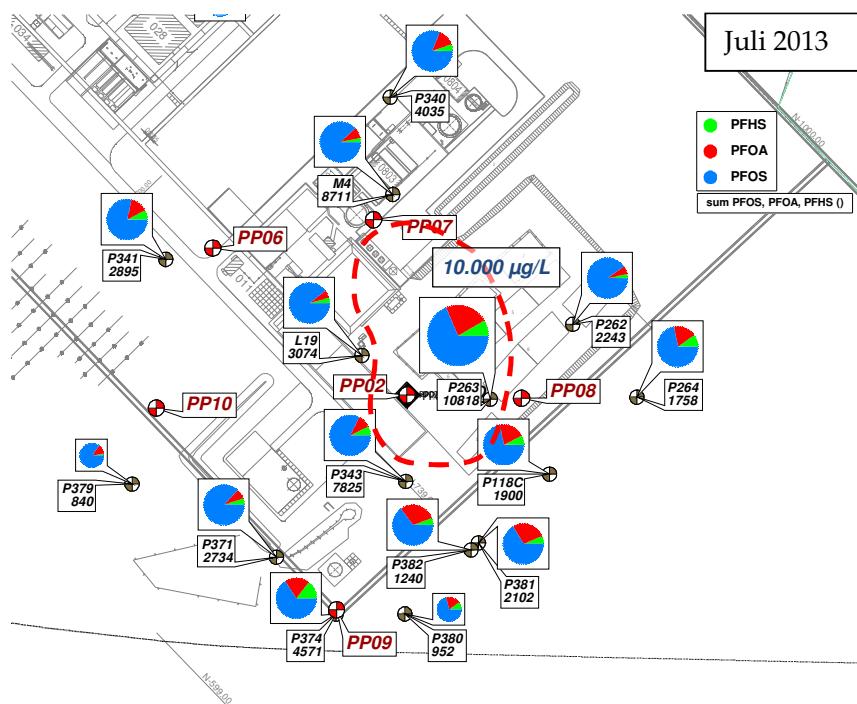
De algemene dalende trend in FC-concentraties lijkt erop te duiden dat het onttrekkingssysteem de FC-concentraties in het grondwater in bronzone van gebouw 16 effectief reduceert.

De jaarlijkse monitoring in de kernzone van gebouw 16 blijft behouden en de volgende monitoring zal plaatsvinden in juli 2014.

Aanbevolen wordt om de oorzaak en stijging van de PFBS concentraties ter hoogte van bronzone Gebouw 16 verder te onderzoeken en jaarlijks te monitoren.

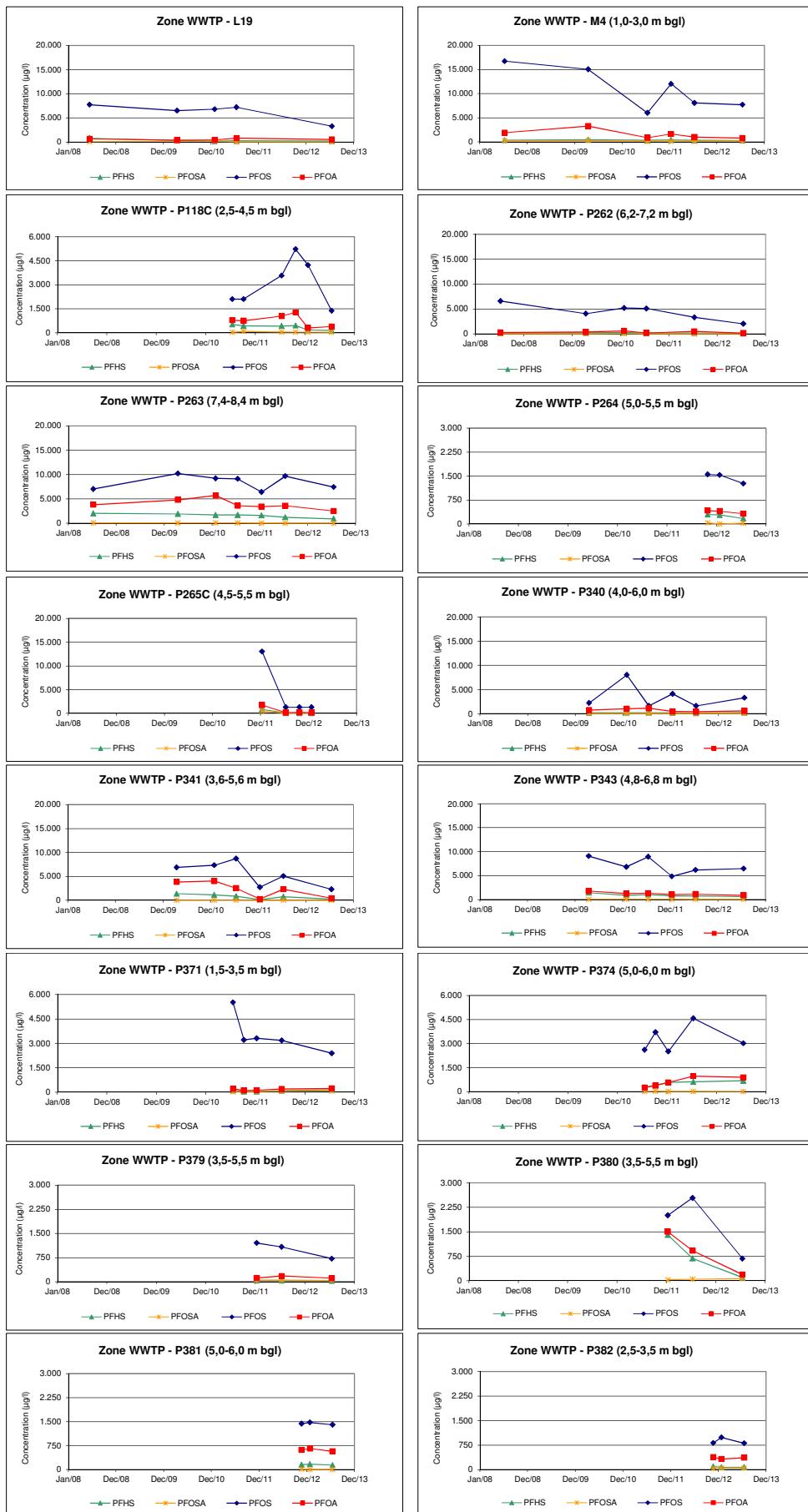
Zone WWTP

De grondwateranalyseresultaten voor de som van PFOS, PFHS en PFOA van juli 2013 ter hoogte van de WWTP zijn op de onderstaande figuur voorgesteld. De rode lijn stelt de contour van 10.000 µg/l voor de som van PFOS, PFHS en PFOA voor.



De evolutie van de concentraties aan PFOS, PFHS, PFOA en PFOSA in het grondwater ter hoogte van zone WWTP is voorgesteld in de volgende grafieken.

Bronzone WWTP



In het algemeen kan gesteld worden dat de concentraties aan FC verbindingen in het grondwater ter hoogte van de WWTP dalen of stabiel zijn in de tijd, met uitzondering van de concentraties in peilbuizen P371 en P374 die een stijgende trend lijken te vertonen. Zoals in eerdere rapporten vermeld, vertoonden de concentraties in deze peilbuis een lichte stijging tussen 2011 en 2012. De recente monitoringsresultaten geven aan dat de FC-concentraties op deze locatie gestabiliseerd zijn. De PFOS concentraties gemeten in het grondwater ter hoogte van peilbuis P265C zijn gedaald tijdens deze monitoringsperiode. De concentraties in peilbuis P118C vertonen een dalende trend tijdens deze monitoringsperiode.

De algemene dalende trend in FC-concentraties lijkt erop te duiden dat het onttrekkingssysteem de FC-concentraties in het grondwater in de WWTP bronzone effectief reduceert.

De jaarlijkse monitoring in de kernzone WWTP blijft behouden en de volgende volledige monitoring zal plaatsvinden in juli 2014. Voor peilbuizen P118C, P264, P265C, P381 en P382 blijft de halfjaarlijkse monitoring behouden. Omdat de concentraties aan bepaalde FC's in peilbuizen P371 en P374 een stijgende trend lijken te vertonen, zullen ook deze peilbuizen halfjaarlijks bemonsterd worden. Deze peilbuizen zullen in januari 2014 bemonsterd worden.

4.4 TWEEDER AQUIFER

4.4.1 Uitgevoerd veldwerk

Een overzicht van de bemonsterde peilbuizen in de tweede aquifer is weergegeven in onderstaande tabel. De locaties van deze peilbuizen zijn aangeduid op Figuur 3. De stalen zijn door SGS geanalyseerd op FC verbindingen.

Tabel 4.3 Overzicht bemonsterde peilbuizen tweede aquifer

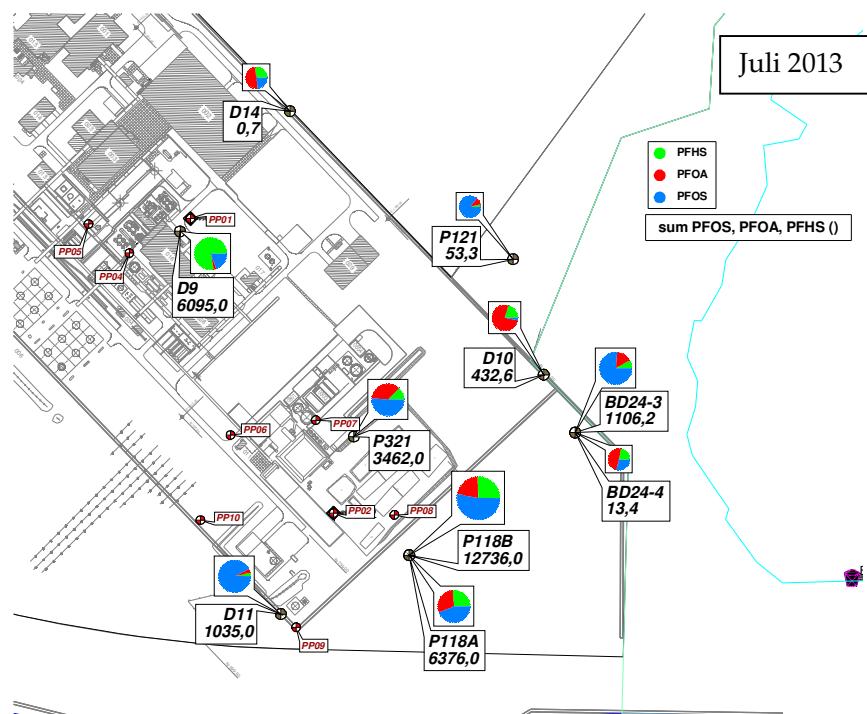
Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Bemonsteringsdatum			Analyse
		okt 2012	jan 2013	apr 2013	
BD24-3	17,0-18,0	x	x	X	FC
BD24-4	22,0-24,0				FC
D09	13,0-15,0				FC
D10	15,0-16,0	x	x	X	FC
D11	14,9-15,9				FC
D14	15,5-16,5				FC
P118A	22,5-23,5				FC
P118B	13,0-14,0				FC
P121	23,5-24,5	x			FC
P321	15,5-15,6	x	x	X	FC

4.4.2

Besprekking resultaten

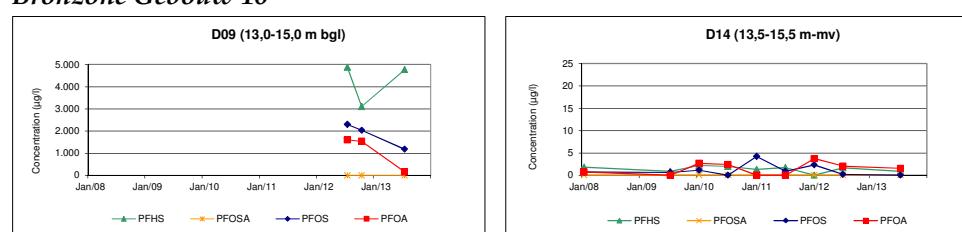
De analyseverslagen zijn toegevoegd in Bijlage 4. Een toetsingstabel met deze resultaten is opgenomen in Bijlage 5. De resultaten van de veldmetingen zijn toegevoegd in Bijlage 5.

De grondwateranalyseresultaten voor de som van PFOS, PFHS en PFOA van juli 2013 in de tweede aquifer zijn op de onderstaande figuur voorgesteld. De hoogste concentraties aan FC verbindingen zijn in gemeten in peilbuis P118B.

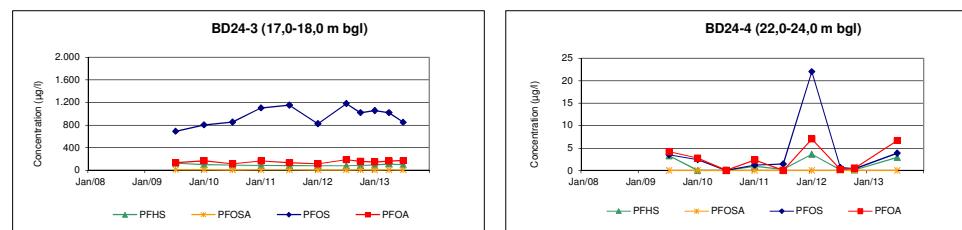


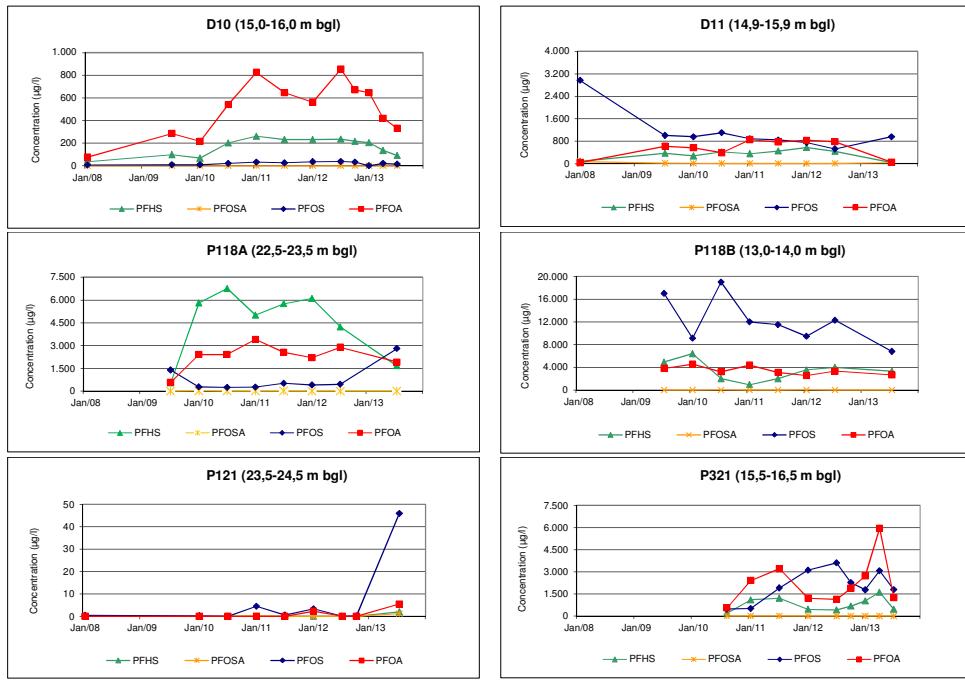
De evolutie van de concentraties aan PFOS, PFHS, PFOA en PFOSA in het grondwater van de tweede aquifer is voorgesteld in de volgende grafieken.

Bronzone Gebouw 16



Bronzone WWTP





In het algemeen kan gesteld worden dat de concentraties aan FC verbindingen in het grondwater in de tweede aquifer dalen of stabiel zijn in de tijd, maar fluctuaties zijn mogelijk. De resultaten lijken erop te duiden dat het onttrekkingssysteem geïnstalleerd ter hoogte van de bronzones in de eerste aquifer de verontreiniging capteert en neerwaartse verspreiding van het verontreinigd grondwater voorkomt.

Ter hoogte van gebouw 16 is er geen stijgende trend zichtbaar. Er zijn echter meer data nodig voor peilbuis D09. Ter hoogte van de WWTP vertonen de meest recente FC-concentraties een stabiele of dalende trend. De FC-concentraties ter hoogte van peilbuis P321 fluctueren en de monitoring van deze peilbuis zal worden verdergezet om de lange-termijn trend te beoordelen. De FC concentraties in het grondwater ter hoogte van peilbuizen BP24-4, P118A en P121 fluctueren zonder duidelijke trend.

4.4.3 Conclusies en aanbevelingen

De analyses uitgevoerd rond de opstart van de grondwaterextractie in de 1^e aquifer (medio 2011) vormen de baseline voor de verdere opvolging van de evolutie van de concentraties in de tweede aquifer.

De gemeten concentraties in de onderzochte peilbuizen in de tweede aquifer zijn lager dan het vijfvoud van de concentraties bij de opstart van de sanering (medio 2011). Ter hoogte van de noordoostelijke perceelsgrens (stroomafwaarts van de bronzones in de eerste aquifer) zijn de concentraties aan FC verbindingen lager dan 10% van de oplosbaarheid. Hieruit volgt dat momenteel wordt voldaan aan de saneringsdoelstellingen voor de tweede aquifer.

De jaarlijkse monitoring voor de tweede aquifer blijft behouden en de volgende volledige monitoring zal plaatsvinden **in juli 2014**. Voor peilbuis P321 blijft de driemaandelijkse monitoring behouden. Deze peilbuis zal in oktober 2013 bemonsterd worden. ERM stelt voor om de monitoringsfrequentie van peilbuizen P118A en P121 te verhogen naar halfjaarlijks (in plaats van jaarlijks), en de frequentie van peilbuizen BD 24-3 en D10 te verlagen naar halfjaarlijks (in plaats van elk kwartaal). Deze vier peilbuizen zullen dan in januari 2014 bemonsterd worden.

4.5 ZUIDELIJKE TERREINGRENS

4.5.1 Uitgevoerd veldwerk

Een overzicht van de bemonsterde peilbuizen langs de zuidelijke 3M perceelsgrens is weergegeven in onderstaande tabel. De locaties van deze peilbuizen zijn aangeduid op Figuur 3. De stalen zijn door SGS geanalyseerd op FC verbindingen.

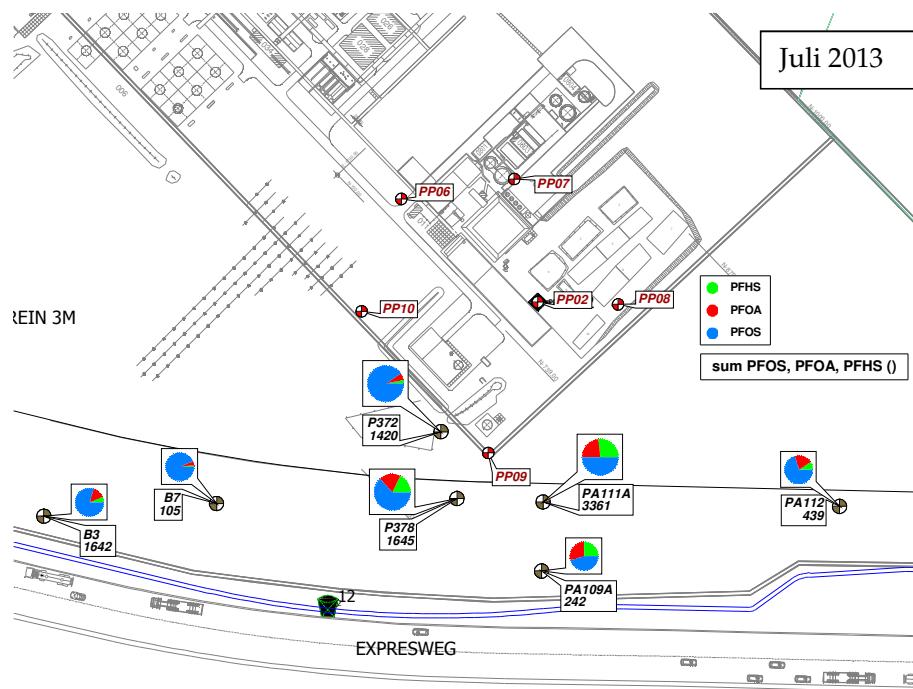
Tabel 4.4 Overzicht bemonsterde peilbuizen zuidelijke terreingrens

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Bemonsteringsdatum			Analyse
		okt 2012	jan 2013	apr 2013	
B3	0,4-1,4	x	x		x
B7	1,8-3,8	x	x		x
P372	4,8-5,8		x		x
P378	3,5-5,5	x	x		x
PA109A	5,0-6,0	x	x		x
PA111A	4,0-6,0	x	x		x
PA112	3,5-5,5	x	x		x

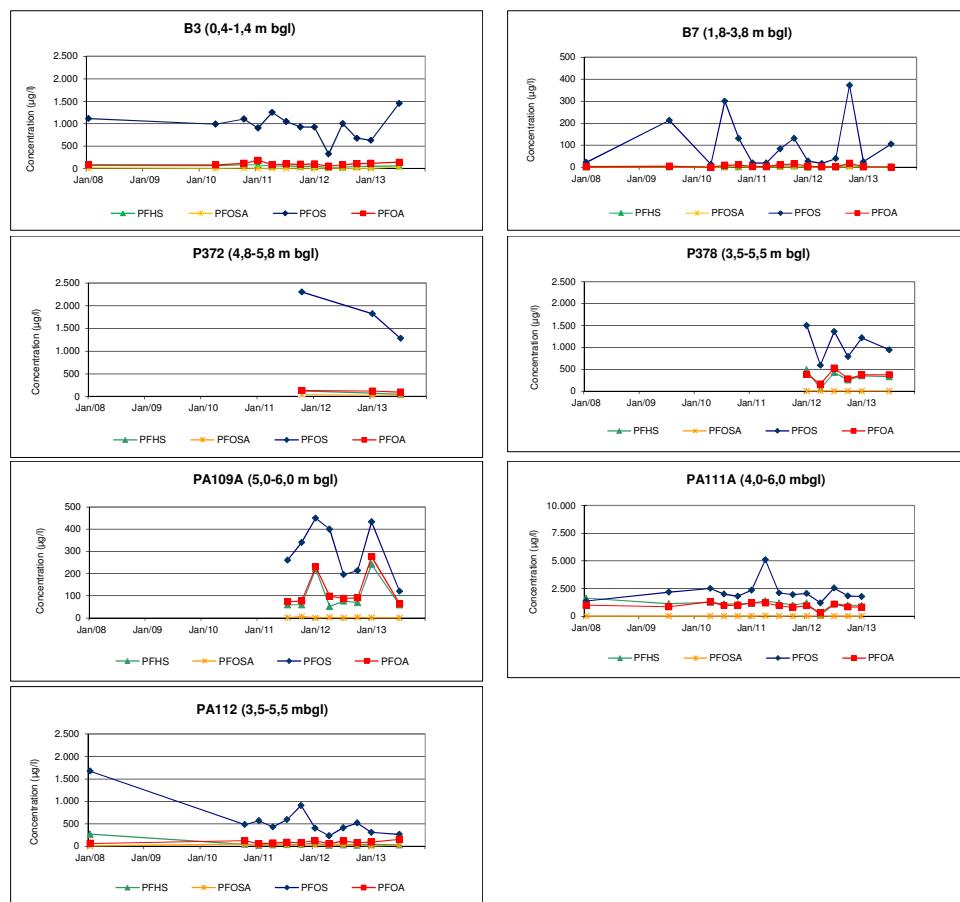
4.5.2 Besprekking resultaten

De originele analyseverslagen van de uitgevoerde analyses zijn toegevoegd in Bijlage 4. In de toetsingstabellen in Bijlage 5 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde chemische analyses voor grondwater en van de veldmetingen.

De grondwateranalyseresultaten voor de som van PFOS, PFHS en PFOA van juli 2013 ter hoogte van de zuidelijke perceelsgrens zijn op de onderstaande figuur voorgesteld.



De evolutie van de FC concentraties in het grondwater ter hoogte van de zuidelijke perceelsgrens is voorgesteld in onderstaande grafieken.



In het algemeen kan gesteld worden dat de concentraties aan FC verbindingen in het grondwater ter hoogte van de zuidelijke perceelsgrens dalen of stabiel zijn in de tijd, maar fluctuaties zijn mogelijk.

4.5.3 *Conclusies en aanbevelingen*

Algemeen kan gesteld worden dat de gemeten concentraties FC verbindingen in grondwater ter hoogte van de perceelsgrens in dezelfde lijn liggen als de concentraties gemeten tijdens voorgaande bemonsteringen. De resultaten lijken erop te duiden dat het onttrekkingssysteem geïnstalleerd ter hoogte van de WWTP bronzone de migratie van de verontreiniging naar de zuidelijke perceelsgrens beperkt.

De halfjaarlijkse monitoring blijft behouden en de volgende monitoring zal plaatsvinden **in januari 2014**.

4.6 *GEBIED TEN ZUIDEN VAN DE EXPRESWEG (Z-PEILBUIZEN)*

4.6.1 *Uitgevoerd veldwerk*

Een overzicht van de bemonsterde peilbuizen ten zuiden van de Expresweg (Z-peilbuizen) is weergegeven in onderstaande tabel. De locaties van deze peilbuizen zijn aangeduid op Figuur 3. De stalen zijn door SGS geanalyseerd op FC verbindingen.

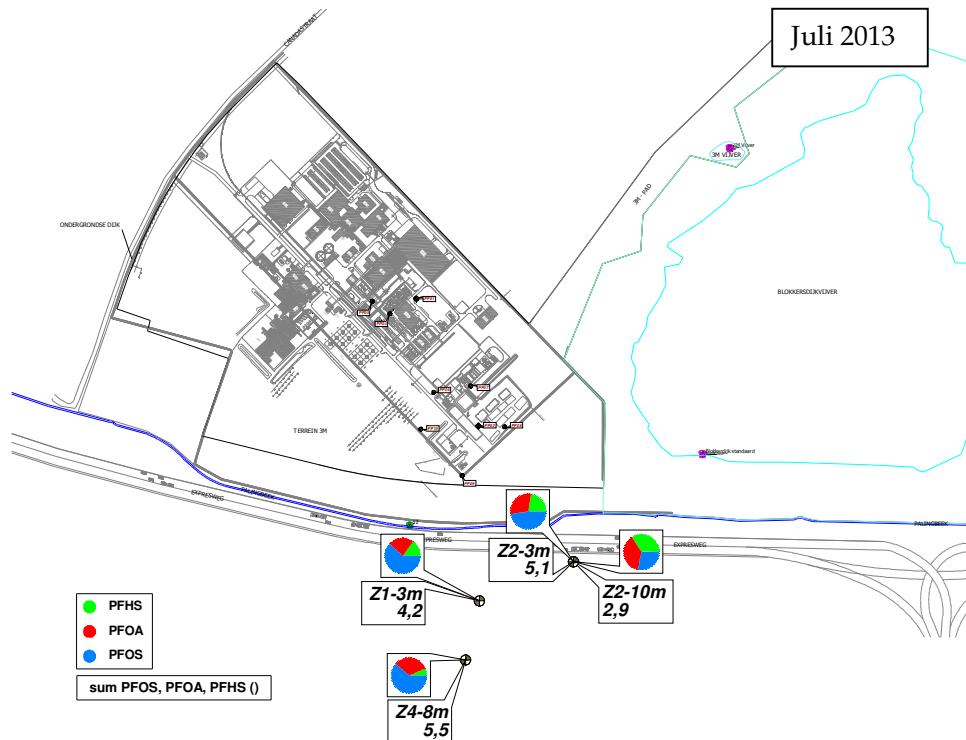
Tabel 4.5 Overzicht bemonsterde peilbuizen ten zuiden van de Expresweg (Z-peilbuizen)

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Bemonsteringsdatum		Analyse
		jan 2013	jul 2013	
Z1-3m	2,0-4,0	x	x	FC
Z2-3m	3,5-5,5	x	x	FC
Z2-10m	8,0-10,0	x	x	FC
Z4-8m	6,0-8,0	x	x	FC

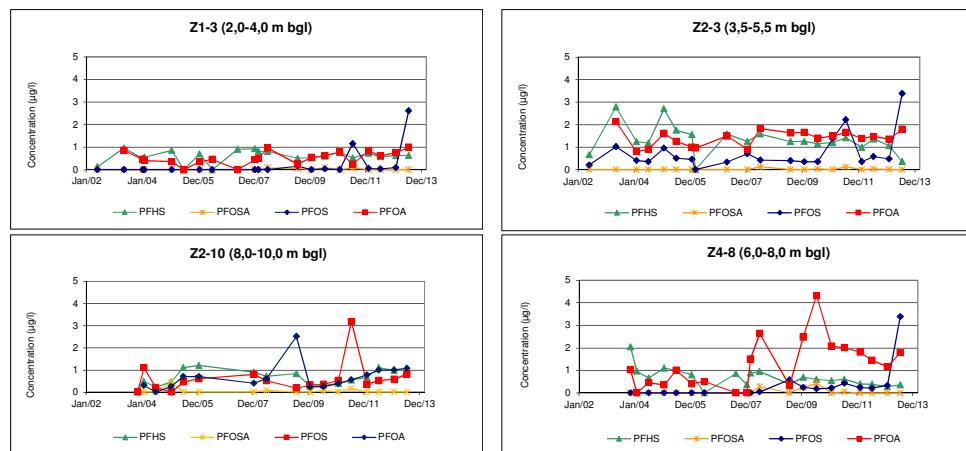
4.6.2 *Besprekking resultaten*

De originele analyseverslagen van de uitgevoerde analyses zijn toegevoegd in Bijlage 4. In de toetsingstabellen in Bijlage 5 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde chemische analyses voor grondwater en van de veldmetingen.

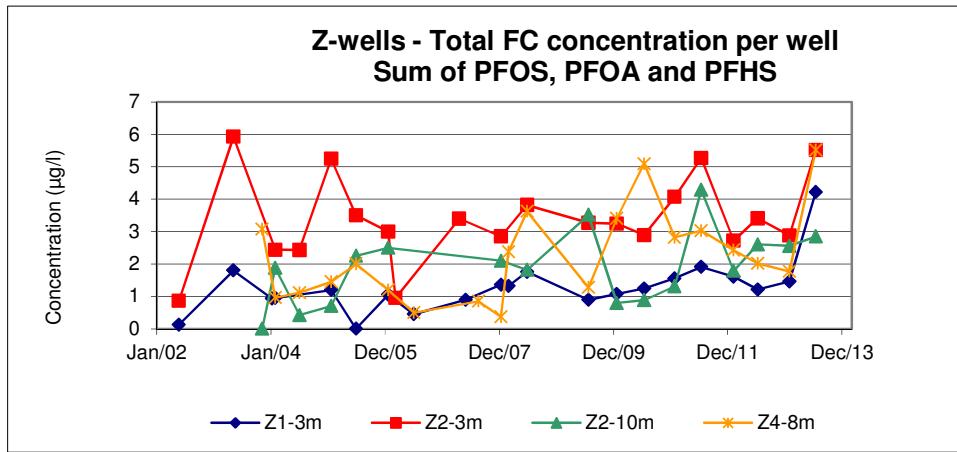
De grondwateranalyseresultaten voor de som van PFOS, PFHS en PFOA van juli 2013 ten zuiden van de expresweg zijn op de onderstaande figuur voorgesteld.



De evolutie van de FC concentraties in het grondwater ten zuiden van de expresweg is voorgesteld in onderstaande grafieken.



De evolutie van de som FC concentraties (som PFOS, PFHS en PFOA) in het grondwater ten zuiden van de expresweg is voorgesteld in onderstaande grafiek.



De gemeten concentraties fluctueren, maar zijn laag (< 5 µg/L).

4.6.3 Conclusies en aanbevelingen

Algemeen kan gesteld worden dat de gemeten concentraties FC verbindingen in grondwater ter hoogte van de Zwijndrecht peilbuizen in dezelfde lijn liggen als de concentraties gemeten tijdens voorgaande bemonsteringen. De gemeten concentraties zijn relatief laag.

Er wordt aanbevolen om peilbuizen Z1-3m, Z2-3m en Z2-10m nog één keer te bemonsteren, en vervolgens het monitoringsprogramma ten zuiden van de expresweg stop te zetten. Peilbuis Z4-8m is intussen beschadigd geraakt en niet meer bruikbaar. Deze peilbuis zal niet herplaatst worden.

Tijdens het overleg met OVAM in oktober 2013 heeft OVAM de opmaak van een eindevaluatieonderzoek opgelegd voor de zone ten zuiden van de Expresweg (Z-peilbuizen). Aanbevolen wordt om na conformiteit door OVAM van het eindevaluatie onderzoek alle peilbuizen in deze zone definitief buitengebruik te stellen conform de wettelijke voorschriften.

4.7 ZONE ONDERGRONDSE TANKEN

4.7.1 Uitgevoerd veldwerk

In juli 2013 zijn beide peilbuizen bemonsterd voor analyse op minerale olie.

Tabel 4.6 Overzicht bemonsterde peilbuizen zone ondergrondse tanks

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Bemonsteringsdatum	Analyses
P18	1,4-3,4	15/07/2013	MO
P28	1,1-3,1	15/07/2013	MO, FC

4.7.2 Besprekking resultaten

De analysecertificaten zijn opgenomen in Bijlage 4. Een toetsingstabell met de resultaten van de veldmetingen is opgenomen in Bijlage 5.

Veldparameters

In het grondwater ter hoogte van de peilbuizen P18 en P28 is een verhoogde conductiviteit ($> 100\,000 \mu\text{S}/\text{cm}$) en een verhoogde pH (> 13) gemeten. Momenteel kan geen verklaring voor deze verhoogde veldmetingen worden gegeven.

Minerale olie

In het grondwater ter hoogte van de peilbuizen P18 en P28 is een verhoogde concentratie aan minerale olie gemeten. De gemeten concentraties zijn vergelijkbaar met de concentraties gemeten in juli 2012.

4.7.3 Conclusies en aanbevelingen

Momenteel kan geen verklaring voor de gemeten verhoogde waarden (geleidbaarheid, pH en concentratie aan minerale olie) in het grondwater worden gegeven. Interferentie door een andere verontreiniging kan niet worden uitgesloten. Verder historisch en analytisch brononderzoek ter hoogte van P18 en P28 is in uitvoering. De jaarlijkse monitoring van minerale olie in peilbuizen P18 en P28 blijft behouden en de volgende monitoring zal plaatsvinden in juli 2014.

Tijdens het overleg met OVAM in oktober 2013 heeft OVAM de opmaak van een eindevaluatieonderzoek opgelegd voor de (voormalige) verontreiniging met BTEX in het grondwater. Aanbevolen wordt om na conformiteit door OVAM van het eindevaluatie onderzoek alle peilbuizen, die niet meer opgevolgd zullen worden, definitief buitengebruik te stellen conform de wettelijke voorschriften.

4.8 NATUURGEBIED BLOKKERSDIJK

4.8.1 Uitgevoerd veldwerk

De peilbuizen langs het 3M pad ten westen van het natuurgebied Blokkersdijk en het oppervlaktewater van de 3M-vijver zijn halfjaarlijks bemonsterd en het oppervlaktewater van de Blokkersdijkvijver is driemaandelijks bemonsterd om de evolutie in FC concentraties in deze zones na te gaan.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de peilbuizen ter hoogte van het 3M pad ten westen van het natuurreservaat Blokkersdijk en van de oppervlaktewater staalnamepunten. De locaties van de peilbuizen en de monsternamelpunten voor het oppervlaktewater zijn aangeduid op Figuur 3.

Tabel 4.7 Overzicht staalnamelocaties natuurgebied Blokkersdijk

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Okt 2012	Bemonsteringsdatum jan 2013	apr 2013	jul 2013	Analyse
L21	3,0-5,0	x	x		x	FC
L22	2,0-4,0	x	x		x	FC
L31	1,2-3,2	x	x	x	x	FC

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	okt 2012	jan 2013	april 2013	juli 2013	Analyse
L4	2,0-4,0	x	x		x	FC
P114	3,6-4,6	x	x	x	x	FC
P115	3,3-4,3	x	x		x	FC
P116	2,5-3,5	x	x	x	x	FC
P119C	2,5-4,5	x	x		x	FC
3M vijver	-	x	x	x	x	FC
Blokkersdijk standaard	-	x	x	x	x	FC
Blokkersdijk oost	-	x	x	x	*	FC

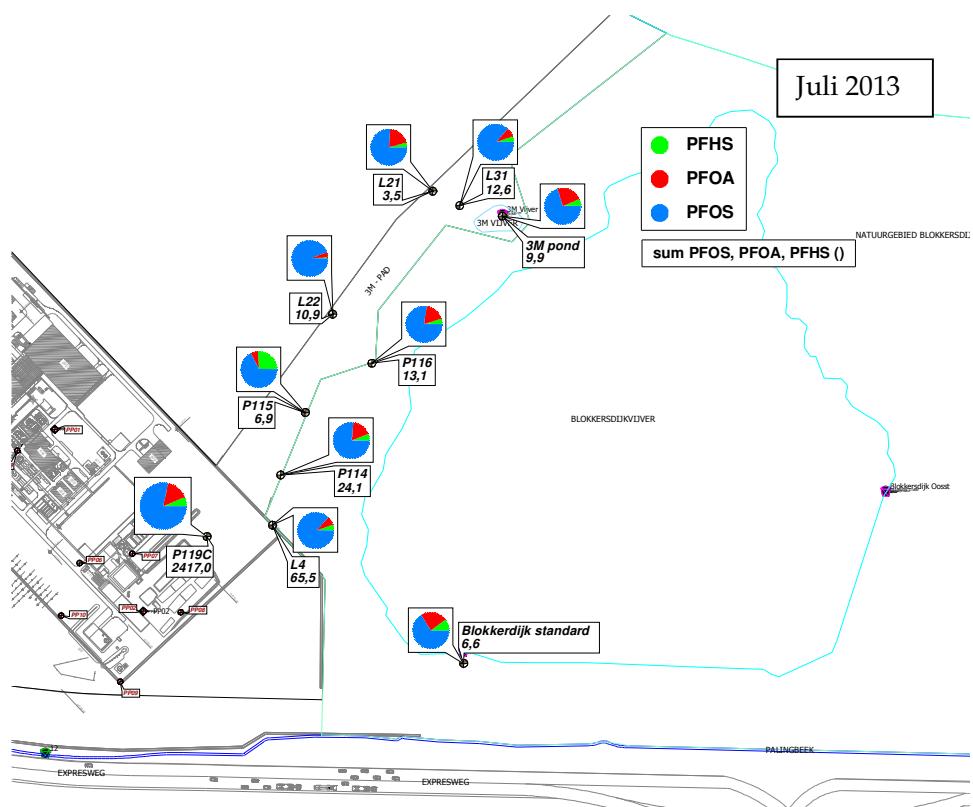
* Door de aanwezigheid van brandnetels, riet en struiken was het in juli 2013 niet mogelijk om het staalnamepunt "Blokkersdijk oost" te bereiken

De grondwater- en oppervlaktewaterstalen zijn geanalyseerd op FC verbindingen door SGS.

4.8.2 Bespreking resultaten

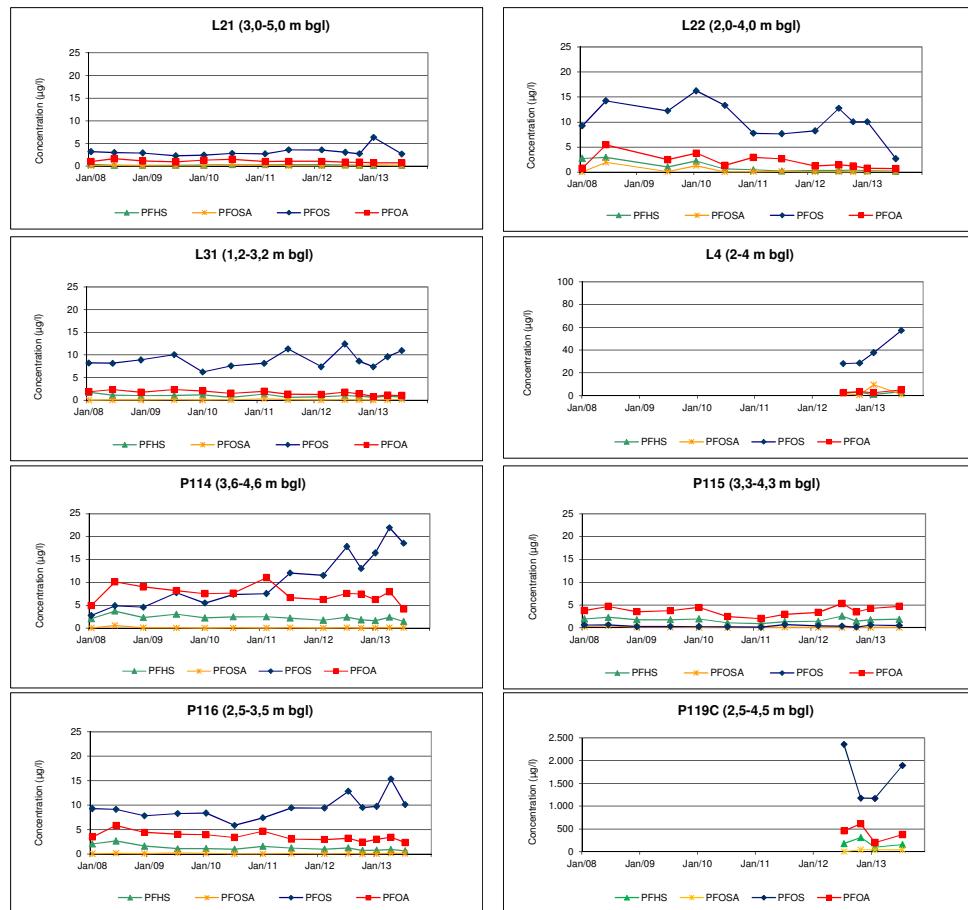
De originele analyseverslagen van de uitgevoerde analyses zijn toegevoegd in Bijlage 4. In de toetsingstabellen in Bijlage 5 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde chemische analyses voor grondwater en van de veldmetingen.

Op onderstaande figuren zijn de meest recente (juli 2013) gemeten concentraties voor de som van PFOS, PFHS en PFOA in het grondwater langs de westkant van het natuurgebied Blokkersdijk en in het oppervlaktewater in de vijvers weergegeven. Algemeen kan gesteld worden dat de concentraties in grond- en oppervlaktewater relatief laag zijn.



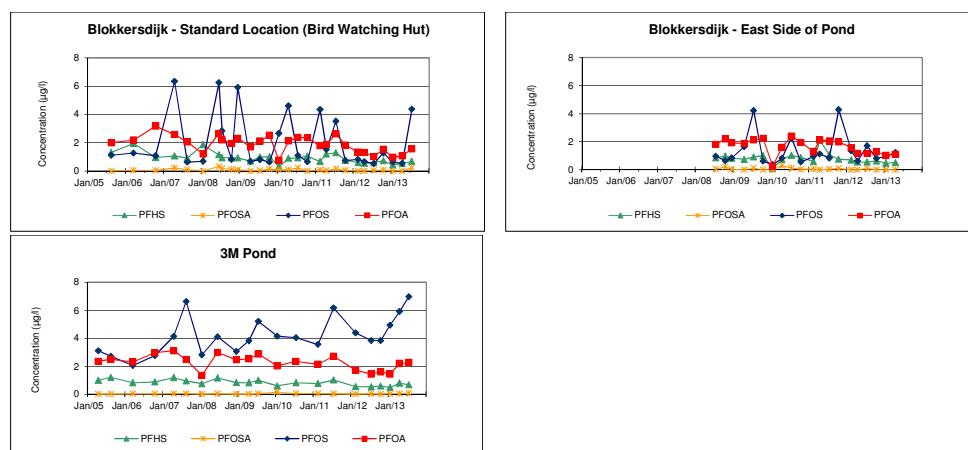
Grondwater

De evolutie van de FC concentraties in de peilbuizen langs de westkant van het natuurgebied is voorgesteld in onderstaande grafieken.



Oppervlaktewater: Blokkersdijkvijver en 3M-vijver

De evolutie van de FC concentraties in het oppervlaktewater van de Blokkersdijkvijver en de 3M vijver is in de onderstaande grafieken weergegeven.



Statistiek

Er zijn voldoende data verzameld voor een statistische analyse voor de PFOS concentraties in het oppervlaktewater van Blokkersdijksvijver, de 3M vijver en de stroomopwaartse peilbuizen conform de bepalingen van het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject. De rapportage van deze trendanalyse, waarbij gebruik gemaakt is van zowel de t-test als de Mann-Kendall analyse, is opgenomen in Bijlage 8. Enkel indien beide statische analyses een stijgende trend als resultaat geven, wordt gesproken van een significante stijging.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de resultaten van de uitgevoerde statistische analyses.

Tabel 4.8

Overzicht resultaten statistische analyse PFOS concentraties

Locatie	Mann-Kendall	t-Test
L21	stabiel	geen trend
L22	waarschijnlijk dalend	geen trend
L31	stabiel	geen trend
L4	stijgend	significante trend
P114	stijgend	significante trend
P115	stabiel	geen trend
P116	stijgend	geen trend
P119C	stabiel	geen trend
Blokkersdijk vijver (standaard locatie)	waarschijnlijk dalend	geen trend
Blokkersdijk vijver (oosten)	stabiel	geen trend
3M vijver	stijgend	significante trend

Aangezien de statistische analyse voor peilbuizen L4 en P119C gebaseerd is op de data van slechts vier monitoringsrondes, dienen de bepaalde trends ter hoogte van deze peilbuizen bevestigd te worden.

Ter hoogte van peilbuis P114 is een significante stijging (beide testen) van de PFOS concentraties waargenomen. Ter hoogte van peilbuis P116 is een potentiële stijgende trend (één test) van de PFOS concentraties waargenomen. In het oppervlaktewater van de 3M vijver is een significante stijging (beide testen) van de PFOS concentraties waargenomen.

4.8.3

Conclusies en aanbevelingen

Conform de evaluatiecriteria opgenomen in het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject is er geen noodzaak om de actieve saneringsvariant op te starten omdat er geen statistisch significante stijging van de PFOS concentraties gemeten is in de Blokkersdijksvijver.

Er wordt aanbevolen om de FC concentraties in de 3M vijver (driemaandelijks) en de peilbuizen L4, P114 en P116 (driemaandelijks), en P119C (halfjaarlijks) verder op te volgen. ERM stelt voor om de monitoringsfrequentie voor peilbuis L31 terug te verlagen naar halfjaarlijks. Door het gevoerde natuurbehoud beleid is het zeer moeilijk tot onmogelijk (staalname juli 2013) om het staalnamepunt "Blokkersdijk oost" te bereiken en een representatief staal te nemen. Er wordt dan ook voorgesteld om dit

staalnamepunt te schrappen. Voor de overige locaties blijft de monitoringsfrequentie behouden. De volgende volledige monitoring zal plaats vinden **in januari 2014**.

4.9 PALINGBEEK EN TOPHAT GRACHT

4.9.1 Uitgevoerd veldwerk

Om de FC vuilvracht naar de Schelde op te volgen worden het oppervlaktewater van de Palingbeek en de Tophatgracht en het oppervlaktewater ter hoogte van het bemalingsstation driemaandelijks bemonsterd. De staalnamelocaties zijn aangeduid op Figuur 3. De stalen zijn door SGS geanalyseerd op FC verbindingen.

Tabel 4.9 Overzicht staalnamelocaties Palingbeek en Tophatgracht

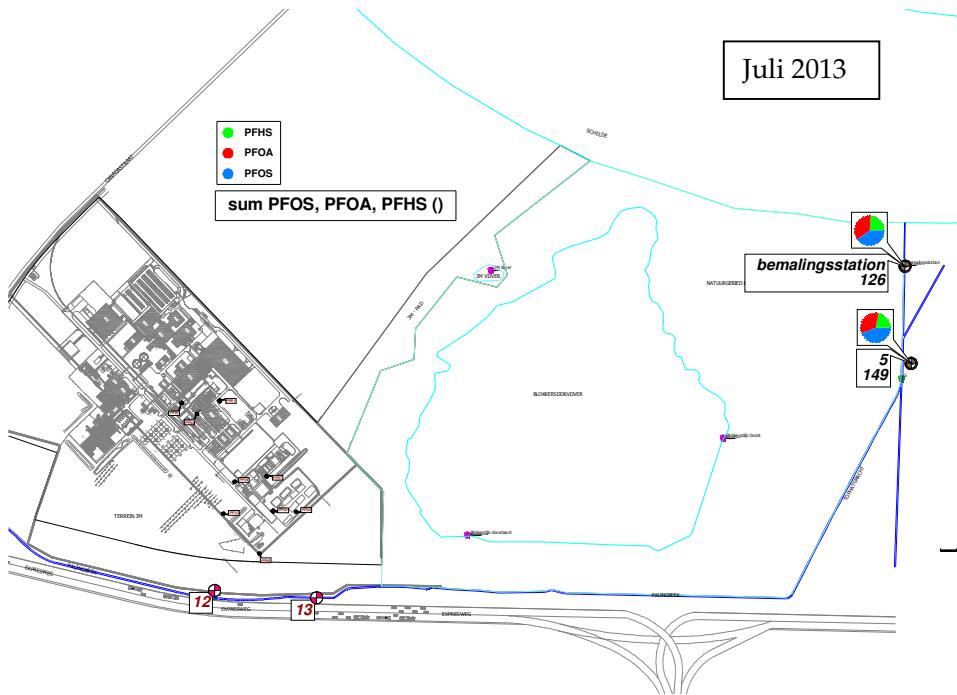
Locatie	Bemonsteringsdatum				Analyse
	okt 2012	jan 2013	apr 2013	jul 2013	
12	x	x	x	*	FC
13	x	x	x	*	FC
5	x	x	x	x	FC
Bemalingsstation	x	x	x	x	FC

* Geen water in de grachten; Oorzaak onbekend

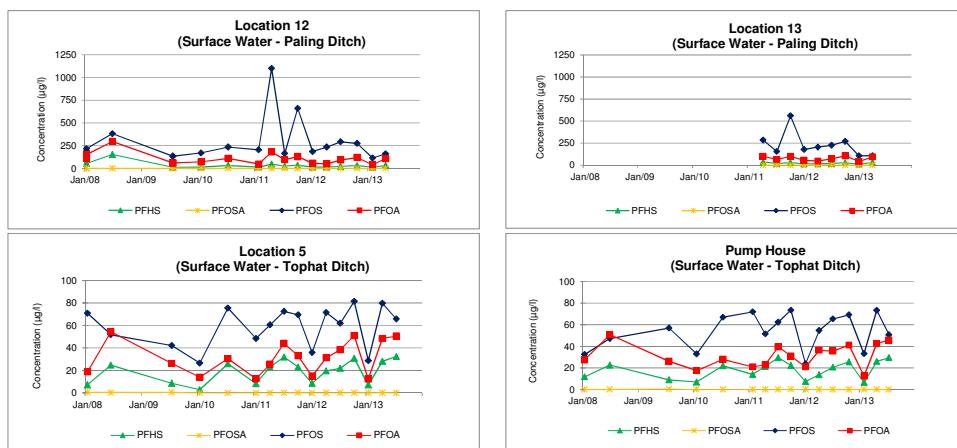
4.9.2 Besprekking resultaten

De originele analyseverslagen van de uitgevoerde analyses zijn toegevoegd in Bijlage 4. In de toetsingstabellen in Bijlage 5 is een overzicht gegeven van de uitgevoerde chemische analyses voor oppervlaktewater en van de veldmetingen.

De analyseresultaten van het oppervlaktewater voor de som van PFOS, PFHS en PFOA van juli 2013 zijn op de onderstaande figuur voorgesteld.



De evolutie van de FC concentraties in het oppervlaktewater van de Palingbeek en de Tophatgracht is voorgesteld in onderstaande grafieken.



De FC-concentraties ter hoogte van de Palingbeek en Tophatgracht vertonen minder variabiliteit in 2012 en 2013.

4.9.3 Vuilvrachtberekening

De dagelijkse vuilvracht aan PFOS welke, berekend op basis van het jaarlijks gemiddelde van de analyseresultaten ter hoogte van het bemalingsstation, via de Palingbeek en Tophatgracht in de Schelde terecht komt, bedraagt 173 g voor de periode 1 juli 2012 tot 30 juni 2013. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de berekende vuilvracht per jaar.

Tabel 4.10 Gemiddelde PFOS vuilvrachtberekening in oppervlaktewater

Periode	Debit (m³/dag)	PFOS concentratie (µg/l)	Vuilvracht (g/dag)
---------	-------------------	-----------------------------	-----------------------

Periode	Debit (m ³ /dag)	PFOS concentratie (µg/l)	Vuilvracht (g/dag)
juli 2009 – juni 2010	2 865	33,0	95
juli 2010 – juni 2011	2 865	63,5	182
juli 2011 – juni 2012	2 865	53,7	154
juli 2012 – juni 2013	2 865	60,3	173

4.9.4

Conclusies en aanbevelingen

De FC concentraties in de grachten zijn het hoogst ter hoogte van het 3M terrein (Palingbeek) en nemen af naarmate de afstand tot het 3M terrein groter wordt (Tophatgracht). Dit is vermoedelijk het gevolg van verdunning door het instromen van minder of niet-verontreinigd grond- of oppervlaktewater. De concentraties in het oppervlaktewater van de Tophatgracht (locatie 5) en het bemalingsstation zijn vergelijkbaar.

Aanbevolen wordt om de driemaandelijkse bemonsteringsfrequentie te behouden. De volgende monitoring zal plaats vinden in oktober 2013.

4.10

REGENWATERRIOLERING EN REGENWATERCOLLECTORPUT

4.10.1

Uitgevoerd veldwerk

Om de invloed van de lopende grondwatersanering op de concentraties en debieten in de regenwaterriolering na te gaan, zijn elk kwartaal stalen genomen van de regenwaterriolering (op vier locaties: RW3, RW4, RW12 en RW13) en maandelijks van de regenwater collectorput net vóór het punt waar het regenwater wordt samengevoegd met het gezuiverde afvalwater dat in de Schelde wordt geloosd.

Ter hoogte van de regenwater collectorput wordt het debiet dagelijks opgevolgd.

De locaties van de staalnamepunten zijn aangeduid op Figuur 3.

De waterstalen zijn geanalyseerd op de FC verbindingen PFOS en PFOA in het laboratorium van 3M.

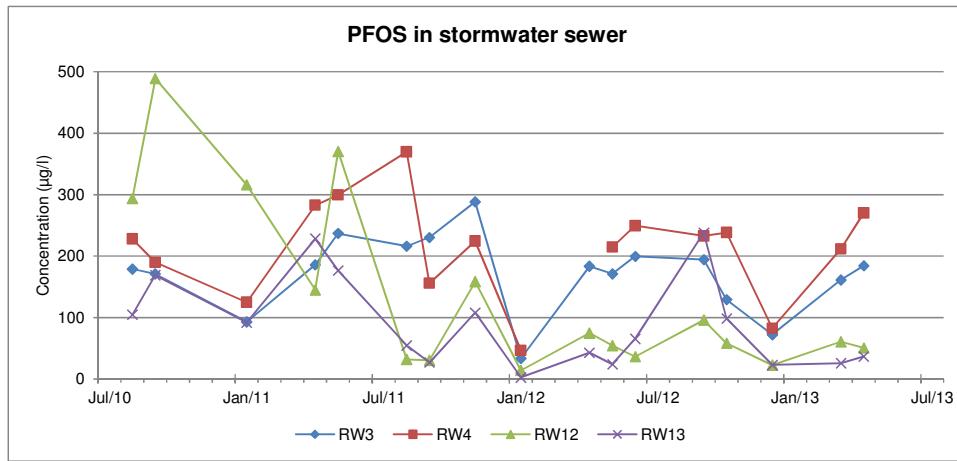
4.10.2

Bespreking resultaten, conclusies en aanbevelingen

De analyseverslagen zijn toegevoegd in Bijlage 4. Een toetsingstabell met deze resultaten is opgenomen in Bijlage 5.

Regenwaterriolering

In onderstaande grafiek is de evolutie van concentratie aan PFOS voor de verschillende staalnamelocaties van de regenwaterriolering weergegeven.



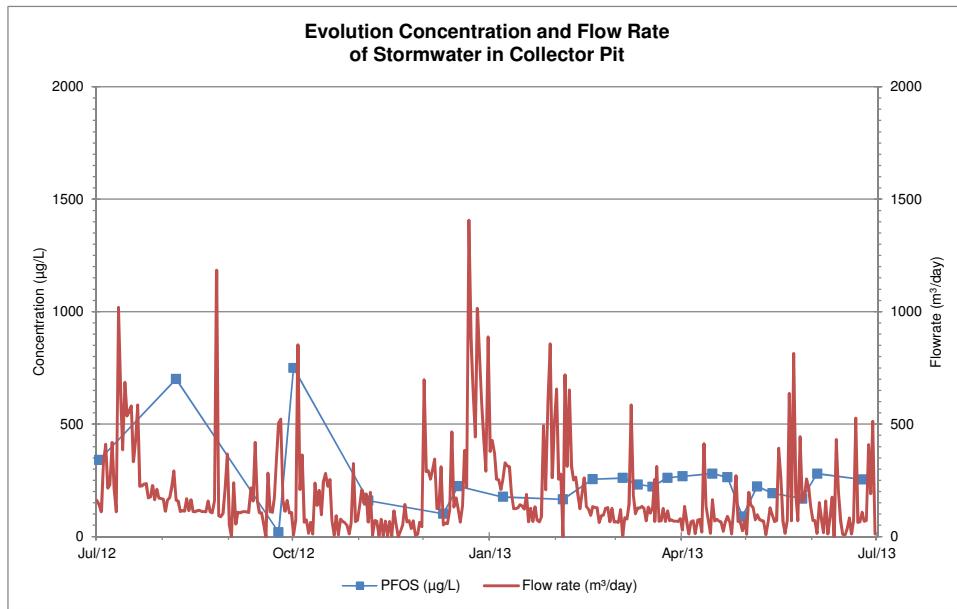
De FC-concentraties in de regenwaterriolering vertonen seizoenale schommelingen.

De invloed van de extractie op de waterkwaliteit in de regenwaterriolering blijft voorlopig beperkt. Aangezien de grondwatersanering nog maar een beperkte tijd actief is (2 jaar) worden voorlopig geen bijkomende maatregelen voorgesteld om de concentraties aan FC verbindingen te reduceren.

Echter, omdat de regenwaterriolering zeer gevoelig is aan fluctuaties als gevolg van neerslag wordt voorgesteld om enkel nog de concentraties in de collectorput op te volgen. De collectorput is de verzamelpunt waarin al het water van de regenwaterriolering wordt verzameld voor het geloosd wordt. De driemaandelijkse monitoring van de regenwaterriolering (RW3, RW4, RW12 en RW13) zal dan ook geschrapt worden en vervangen door de maandelijkse monitoring van de collectorput.

Regenwater collectorput

In onderstaande grafiek is de evolutie van concentratie aan PFOS ter hoogte van de regenwater collectorput weergegeven.



Door de aanwezigheid van slib met verhoogde concentraties aan FC verbindingen in de collectorput zijn in de periode juli 2011 tot mei 2012 ter hoogte van deze collectorput hoge concentraties FC verbindingen in het regenwater gemeten. In september 2012 is door een gespecialiseerde firma het slib verwijderd uit de collectorput en zijn de FC concentraties in het regenwater opnieuw gedaald.

De jaarlijkse vuilvracht aan PFOS welke via de regenwaterriolering in de Schelde terecht komt is weergegeven in onderstaande tabel. De gemiddelde dagelijkse vuilvracht is berekend uit de waarden bekomen per staalname interval.

Tabel 4.11 Vuilvrachtberekening regenwaterriolering voor PFOS

Periode	Vuilvracht per jaar (kg)	Vuilvracht per dag (g)
2007	42	115
2008	32	89
juli 2009 – juni 2010	32	88
juli 2010 - juni 2011	39	107
juli 2011 – juni 2012	68	187
juli 2012 – juni 2013	18	48

Deze gegevens maken deel uit van de totale vuilvrachtberekening naar de Schelde (zie paragraaf 4.11). De hogere vuilvracht tijdens de twee voorgaande jaren is mogelijk te wijten aan het slib dat in de collectorput aanwezig was. Intussen is dit slib verwijderd, en is de vuilvracht gedaald.

De dagelijkse opvolging van het debiet en de maandelijkse monitoring van het hemelwater in de collectorput blijven behouden.

Op basis van de gegevens bekomen uit de monitoringscampagne van 1 juli 2012 tot 30 juni 2013 kan de vuilvracht welke dagelijks naar de Schelde stroomt opnieuw berekend worden (zie Tabel 4.12). De vermoedelijke PFOS vuilvracht is in het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject geraamd op 290 g/dag. De veilige vuilvracht voor PFOS (PNEC waarde) is vastgelegd op 370 g/dag.

Tabel 4.12 Gemiddelde PFOS vuilvracht richting de Schelde (periode juli 2012 tot en met juni 2013)

Influx naar de Schelde	Gemiddeld debiet (m ³ /dag)	Gemiddelde PFOS concentratie (µg/L)	Gemiddelde vuilvracht (g/dag)
Effluent van het bedrijfsafvalwater (incl. opgepompt grondwater)	729	50,3	37
Regenwaterriolering	188	256	48
Palingbeek/Tophatgracht***	2.865	60,3	173
Total vuilvracht			258

* debiet in kader van pilootproef

** algemene waarde voor effluent volgens 3M; lozingsnorm is 30 µg/l

*** berekend op basis van de gemiddelde concentraties ter hoogte van het bemalingsstation

In de onderstaande tabel en grafiek zijn de gemiddelde berekende vuilvrachten van de voorbije jaren en het huidige jaar samengevat.

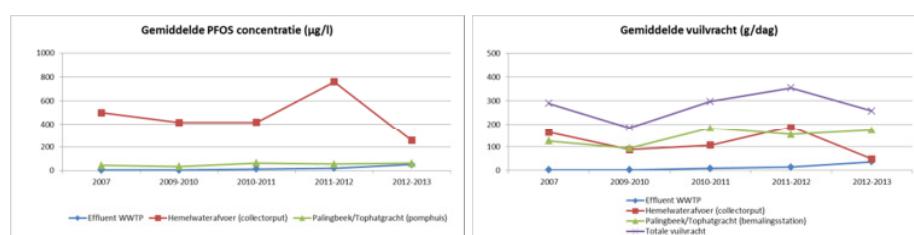
Tabel 4.13 Overzicht PFOS vuilvracht richting de Schelde

Periode	Gemiddelde vuilvracht (g/dag)
2007	289
2009-2010	185
2010-2011	297
2011-2012	355
2012-2013	258

* debiet in kader van pilootproef

** algemene waarde voor effluent volgens 3M; lozingsnorm is 30 µg/l

*** berekend op basis van de gemiddelde concentraties ter hoogte van het bemalingsstation



Voor de periode juli 2012 – juni 2013 bedraagt de berekende totale PFOS vuilvracht naar de Schelde 258 g/dag. Zoals aangegeven in de voorgaande rapporten, was de hogere berekende vuilvracht voor de vorige periode (2011-2012) waarschijnlijk het gevolg van het incident in 2011 waarbij slib in de collectorput van de regenwaterriolering terecht is gekomen. Intussen is dit slib geruimd en zijn de PFOS concentraties in de regenwaterriolering en de berekende gemiddelde vuilvracht opnieuw gedaald.

De berekende vuilvracht aan PFOS naar de Schelde heeft nooit de PNEC waarde (370 g/dag) overschreden.

4.12 LABORATORIUM VOOR ANALYSE FC VERBINDINGEN

Tijdens het overleg met OVAM op 23 oktober 2013 is overeengekomen dat het 3M Environmental Laboratory in de Verenigde Staten de FC analyses zou uitvoeren op voorwaarde dat een deel van de analyses door een door OVAM erkend labo worden uitgevoerd.

Daarom wordt voorgesteld dat het 3M labo alle FC analyses uitvoert, en dat daarnaast volgende dupliaatstalen genomen worden die geanalyseerd worden door een door OVAM erkend labo:

- De stalen die elk jaar genomen worden tijdens de monitoringsrondes van januari, juli en oktober zullen geanalyseerd worden in het 3M labo. Tijdens elke van deze monitoringsrondes zal 10% van de stalen in dupliaat genomen worden en geanalyseerd worden door het SGS labo (of een ander door OVAM erkend labo); en
- Alle stalen die jaarlijks tijdens de monitoringsronde van april zullen genomen worden, worden zowel in het labo van 3M als in het SGS labo (of een ander door OVAM erkend labo) geanalyseerd.

4.13 VOORSTEL MONITORINGSPROGRAMMA 2014

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van het voorgestelde monitoringsprogramma voor de periode juni 2013 – juli 2014.

Tabel 4.14 Monitoringsprogramma 2014

Locatie	Aantal peilbuizen	Frequentie	Peilbuis ID	Verantwoording	Opmerkingen
P&T systeem	7	Tweemaandelijks	PP01, PP02, PP04, PP05, PP06, PP07, - PP08	Geen onaanvaardbare zettingen en een technische evaluatie door 3M geeft aan dat er geen verder noodzaak is voor monitoring. Te bevestigen door onafhankelijke stabiliteitsdeskundige.	Minstens maandelijkse inspectie van de installatie en de onttrekkingsputten
	2	Maandelijks	PP09, PP10		
Stabiliteit	-	Halfjaarlijks (stopzetting indien akkoord stabiliteitsdeskundige)		Bovenafdek vervangen in 2012	-
Grondhoop	-	Vijfjaarlijks	Visuele inspectie van grondhoop		Vanaf 2014, vijfjaarlijkse monitoring, aangezien bovenafdek recentelijk vervangen is
FC Bronzones					
Gebouw 16	8	Jaarlijks	K1, K3, P21B, P304, P305 P42, P56	-	PFBS zal worden toegevoegd aan het analysepakket om de concentraties verder op te volgen
WWTP	9	Jaarlijks	L19, M4, P262, P263, P340, P341, P343, P379, P380	-	
	7	Halfjaarlijks	P118C, P264, P265C, P371, P374 , P381, P382	P371 en P374 zullen eveneens halfjaarlijks bemonsterd worden (opvolging mogelijke stijgende trend)	Indien de stijgende trend niet wordt bevestigd bij twee opeenvolgende monitoringsrondes, zal de monitoringsfrequentie terug worden verlaagd naar halfjaarlijks
Tweede aquifer	5	Jaarlijks	BP24-4, D9, D11, D14, P118B	-	-
	2	Halfjaarlijks	P118A, P121	P118A en P121 zullen halfjaarlijks bemonsterd worden (opvolging mogelijke stijgende trend)	
	2	Halfjaarlijks	BD24-3, D10	BD24-3 en D10 zullen halfjaarlijks bemonsterd worden aangezien de stijgende trend niet bevestigd is	
	1	Driemaandelijks	P321	-	
Zuidelijke terreingrens	7	Halfjaarlijks	B3, B7, PA111A, PA112, P378, PA109A, P372	-	-
Ten zuiden van expresweg (Z-peilbuizen)	4	-	Z1-3m, Z4-8m, Z2-3m, Z2-10m	Z4-8m is beschadigd en niet meer bruikbaar. Z1-3m, Z2-3m en Z2-10m worden nog éénmaal bemonsterd, nadien wordt monitoring stopgezet aangezien concentraties relatief laag zijn.	Er zal een eindevaluatieonderzoek uitgevoerd worden voor deze zone. Na conformiteit van dit onderzoek zullen alle Z-peilbuizen buiten gebruik gesteld worden volgens de wettelijke voorschriften.

Locatie	Aantal peilbuizen	Frequentie	Peilbus ID	Verantwoording	Opmerkingen
Ondergrondse tanken					
BTEX	-	-	-	BTEX monitoring is begin 2013 stopgezet vermits saneringsdoel is behaald	Er zal een eindevaluatieonderzoek uitgevoerd worden voor deze zone. Na conformiteit van dit onderzoek zullen alle Z-peilbuizen buiten gebruik gesteld worden volgens de wettelijke voorschriften.
Minerale olie (MO)					
	2	Jaarlijks	P18, P28	Monitoring op vraag van OVAM	Brononderzoek lopende
Blokkersdijk Natuurgebied Peilbuizen					
	5	Halfjaarlijks	L21, L22, P115, L31 , P119C	Verlaagde frequentie voor L31 aangezien stijgende trend niet is bevestigd	-
	3	Driemaandelijks	L4 , P114, P116	Verhoogde frequentie voor L4 om potentiële stijgende trend te verifiëren	Indien de stijgende trend niet wordt bevestigd bij twee opeenvolgende monitoringsrondes, zal de monitoringsfrequentie terug worden verlaagd naar jaarlijks
3M vijver	1	Driemaandelijks	3M vijver	-	Indien de stijgende trend niet wordt bevestigd bij twee opeenvolgende monitoringsrondes, zal de monitoringsfrequentie terug worden verlaagd naar halfjaarlijks
Blokkersdijk vijver					
	1	Driemaandelijks	Blokkersdijk standaard	-	-
	1	-	Blokkersdijk oost	Blokkersdijk oost wordt geschrapt aangezien dit staalnamepunt niet meer bereikbaar is	-
Palingbeek en Tophat gracht	4	Driemaandelijks	12, 13, 5, Bemalingsstation	-	-
Regenwaterriolering Regenwaterriolering					
	4	-	RW3, RW4, RW12, RW13	Monitoring wordt vervangen door maandelijkse monitoring van de collector put	-
Collector put	1	Maandelijk	Collector put	Maandelijkse stalen geanalyseerd door 3M labo te Zwijndrecht	Jaarlijkse verificatie van de stalen door een extern labo
Effluent WWTP	1	Driemaandelijks	Lozingspijp	Maandelijkse stalen geanalyseerd door 3M labo te Zwijndrecht	Driemaandelijkse verificatie van de stalen door een extern labo

Legende

Verhoogde monitoringsfrequentie
Verlaagde monitoringsfrequentie
Geen wijzigingen

5.1 OPVOLGING ONTTREKKINGSSYSTEEM

De hieronder besproken resultaten hebben betrekking op de periode van juli 2012 tot juli 2013.

5.1.1 Beschrijving onttrekkingssysteem

In 2010 is het P&T systeem in de bronzones opgestart met de inwerking stelling van één pompput in elke bronzone. Eind 2010 zijn in totaal vijf bijkomende pomppputten geïnstalleerd. Het P&T systeem was volledig operationeel in augustus 2011. Begin 2012 zijn twee bijkomende pomppputten geïnstalleerd in de WWTP bronzone. Deze pomppputten zijn sinds mei 2012 volledig operationeel.

In totaal zijn er negen pomppputten in bedrijf (zie Figuur 5). Er zijn drie pomppputten in de "zone gebouw 16" en zes pomppputten in de "zone WWTP". In de regel is het filterend gedeelte van de pomppputten geplaatst tot net boven de polderklei, behalve bij pompputen PP09 en PP10, die in een zone staan waar geen polderklei is aangetroffen. De polderklei op de site bevindt zich op een variabele diepte, maar algemeen geldt: hoe dichter bij de Schelde, hoe dieper de polderklei ligt ten opzichte van het maaiveld. De pomppputten hebben bijgevolg allemaal een verschillende diepte t.o.v. het maaiveld. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven.

Tabel 5.1

Technisch overzicht pomppputten

Pompput	Locatie	Diepte (m-mv)	Debit (l/min)
PP01	Gebouw 16	2,0-5,5	5,4
PP04	Gebouw 16	2,0-6,0	4,0
PP05	Gebouw 16	1,7-5,7	*
PP02	WWTP	3,2-6,2	0,9
PP06	WWTP	1,3-5,3	5,4
PP07	WWTP	2,0-6,0	8,5
PP08	WWTP	3,2-7,2	5,2
PP09	WWTP	3,0-6,0	1,7
PP10	WWTP	3,0-6,0	6,9

*geen constant debiet door softwareproblemen

Elke pompput beschikt over een niveausensor. De niveausensor is net boven de inlaat van de pomp gehangen. De inlaat van de pomp mag nooit droog komen, daarom wordt steeds een minimale waterkolom van 30 cm aangehouden. De onttrekking in de betreffende pompput wordt stilgelegd als het niveau in de pompput onder dit laagst toelaatbare niveau komt te liggen. Van zodra het water terug voldoende gestegen is, start de onttrekking automatisch terug op. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de huidige ingestelde schakelniveaus. In de pompputten die veel water geven, wordt het niveau waarop de pompen terug aangeschakeld worden iets hoger ingesteld. In onderstaande tabel worden deze schakelniveaus weergegeven.

Tabel 5.2

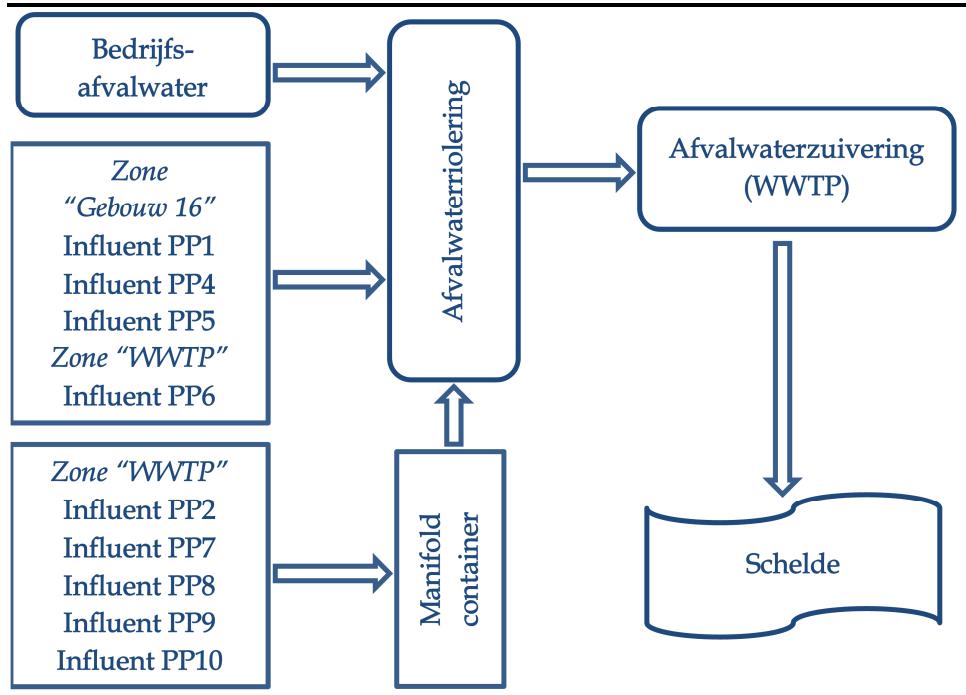
Schakelniveaus pompputten

Naam pompput	Hoogste Schakelniveau (m-mv)	Laagste schakelniveau (m-mv)
PP01	0,3	1,4
PP02	0,3	1,2
PP04	0,3	1,5
PP05	0,3	1,2
PP06	0,3	1,2
PP07	0,3	1,50
PP08	0,3	1,5
PP09	0,3	1,2
PP10	0,3	1,2

De pompputten geplaatst in de zone van gebouw 16 zijn rechtstreeks aangesloten op de chemische riolering van 3M. In de zone WWTP zijn de pompputten, met uitzondering van PP06, eerst aangesloten op een manifold container om daarna te lozen in de chemische riolering. De chemische riolering komt terecht in een bufferbekken, waarna het water behandeld wordt in de waterzuivering van 3M. In onderstaande figuur is schematisch weergegeven hoe de betreffende putten aangesloten zijn op de chemische riolering van 3M.

Figuur 5.1

Schematische weergave aansluiting van P&T putten op chemische riolering



Naast de niveausensoren, beschikt elke pompput over een debietmeter en een drukmeter. Alle instrumentatie wordt ingemeten via het centrale systeem van 3M. Op termijn zullen de geregistreerde data automatisch verzonden worden naar de consultant.

5.1.2

Opvolging sanering

Er worden verschillende aspecten van het onttrekkingssysteem opgevolgd:

- De onttrokken debieten;
- De concentraties in het onttrokken grondwater; en
- De zettingsmetingen.

Opvolging onttrokken debieten

Op regelmatige tijdstippen gaat ERM ter plaatse om de werking van de installatie te controleren en om meterstanden te noteren. Tijdens deze bezoeken worden ook grondwaterstanden genoteerd in omliggende peilbuizen (zie paragraaf 5.2). In de periode van 1 juli 2012 tot 1 juli 2013 heeft ERM bezoeken uitgevoerd op de data vermeld in onderstaande tabel. ERM komt ook steeds ter plaatse tijdens of kort na interventies door de aannemer, deze data zijn eveneens mee opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 5.3

Data controlebezoeken

Controlebezoeken ERM	Controlebezoeken ERM	Controlebezoeken ERM
13/07/2012	10/10/2012	17/01/2013
13/07/2012	22/10/2012	23/01/2013
25/07/2012	13/11/2012	31/01/2013
1/08/2012	27/11/2012	18/04/2013
3/08/2012	27/11/2012	24/04/2013
6/08/2012	27/11/2012	25/04/2013
13/08/2012	7/12/2012	3/05/2013
23/08/2012	20/12/2012	8/05/2013
31/08/2012	20/12/2012	17/05/2013
5/09/2012	3/01/2013	22/05/2013
14/09/2012	3/01/2013	4/06/2013
21/09/2012	3/01/2013	7/06/2013
24/09/2012	8/01/2013	14/06/2013
3/10/2012	8/01/2013	21/06/2013

Opvolging concentraties in het onttrokken grondwater

Het onttrokken grondwater in de pompputten wordt (twee)maandelijks bemonsterd. In de periode waarop dit tussentijds rapport betrekking heeft, zijn de pompputten bemonsterd op data vermeld in onderstaande tabel.

Tabel 5.4

Data bemonstering pompputten

Datum	Bemonsterde pompputten
03/08/12	PP01, PP02, PP04, PP05, PP06, PP07, PP08, PP09 & PP10
14/09/2012	PP09 & PP10
12/10/2012	PP01, PP02, PP04, PP05, PP06, PP07, PP08, PP09 & PP10
13/11/12	PP09 & PP10
20/12/12	PP01, PP02, PP04, PP05, PP06, PP07, PP08, PP09 & PP10
21/01/13	PP09 & PP10
24/04/13	PP01, PP02, PP04, PP05, PP06, PP07, PP08, PP09 & PP10
17/05/2013	PP09 & PP10
17/07/2013	PP01, PP02, PP04, PP05, PP07, PP08, PP09 & PP10

Opvolging zettingen

Er zijn verspreid over het terrein 20 zettingsbouten geplaatst. Deze zettingsbouten worden geregeld ingemeten. In de periode van 1/7/2012 tot

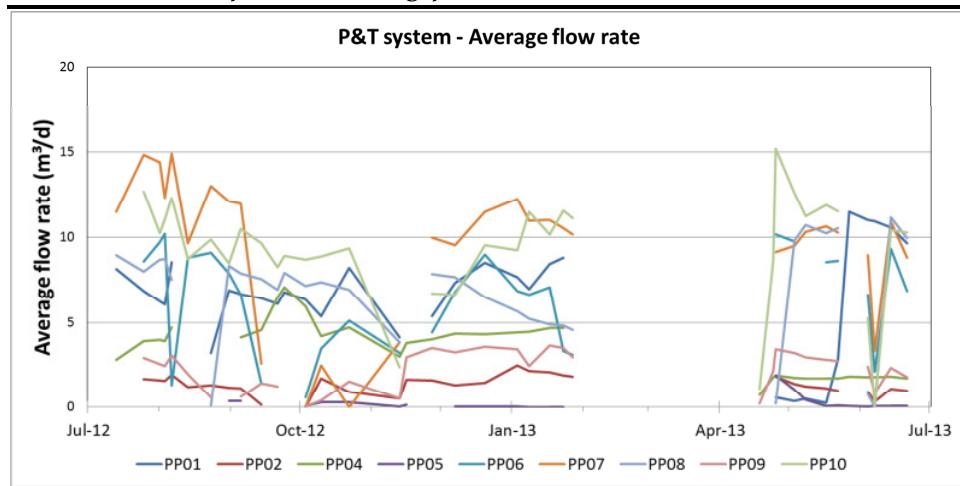
1/7/2013 zijn de zettingsbouten ingemeten op: 24 september 2012, 8 februari 2013 en 2 juli 2013.

5.1.3 Resultaten

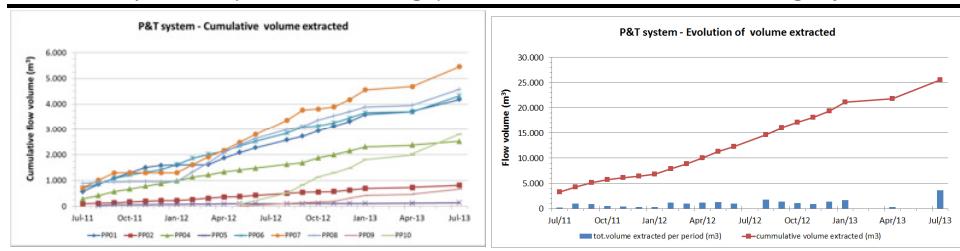
De onttrokken debieten

In onderstaande figuren wordt getoond wat de gemiddelde verpompte debieten zijn en de cumulatieve verpompte debieten zijn van 1 juli 2012 tot 1 juli 2013.

Gemiddeld debiet per onttrekkingssput



Cumulatief debiet per onttrekkingssput en van het totaal saneringssysteem



Uit hoger getoonde grafieken kunnen volgende zaken afgeleid worden:

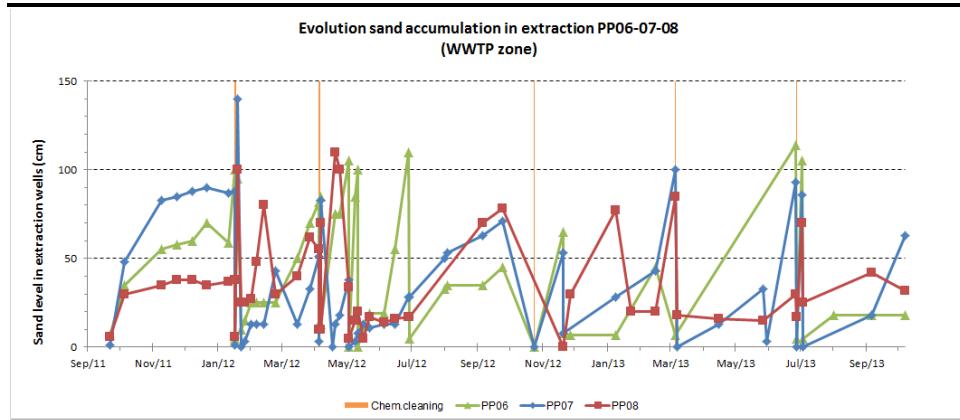
- Het gemiddeld onttrokken debiet per put (uitgezonderd PP05 die intermitterend werkt) verschilt aanzienlijk en varieert tussen minimaal 0,9 m³/dag (PP02) en maximaal 11 m³/dag (PP07);
- De onttrekking in PP05 (debiet < 1 m³/dag) werkt niet goed om verschillende redenen:
 - De toestroming in de pompput is zeer gering; en
 - De sturing op de pomp moet geregeld gereset worden (softwareprobleem).
- Door een storing van de bedrijfswaterzuiveringsinstallatie van 3M is op vraag van 3M en milieu-inspectie het grondwateronttrekkingssysteem tussen 27 januari 2013 en 15 april 2013 stilgelegd. In die periode is dan ook geen grondwater onttrokken, gezuiverd of geloosd;

- Verder zijn nog een aantal kleinere onderbrekingen geweest van de installatie door technische storingen. De volgende storingen komen frequent voor:
 - Pompwaaiers en debietmeters verstopt, hetzij door fijn zand, hetzij door ijzerslib;
 - Afgaan van de thermische beveiliging van de pomp; en
 - Flexibele leidingen die los komen (in de pompkamer van verschillende pompputten).
- Tussen juli 2012 en juli 2013 is ongeveer 13.500 m³ verontreinigd grondwater ontrokken. In totaal is sinds juli 2011 circa 25.000 m³ grondwater ontrokken.

Om de saneringsinstallatie maximaal draaiende te houden, zijn volgende acties genomen:

- Het niveau van fijn zand in de onttrekkingfilters wordt regelmatig opgevolgd en indien nodig wordt het fijn zand verwijderd. Pompputten PP06, PP07 en PP08 blijken het meest gevoelig te zijn aan zandophoping. In onderstaande figuur is de evolutie van de zandniveaus in de hoger vermelde putten weer gegeven.

Evolutie zandaccumulatie in onttrekkingssputten PP06-07-08



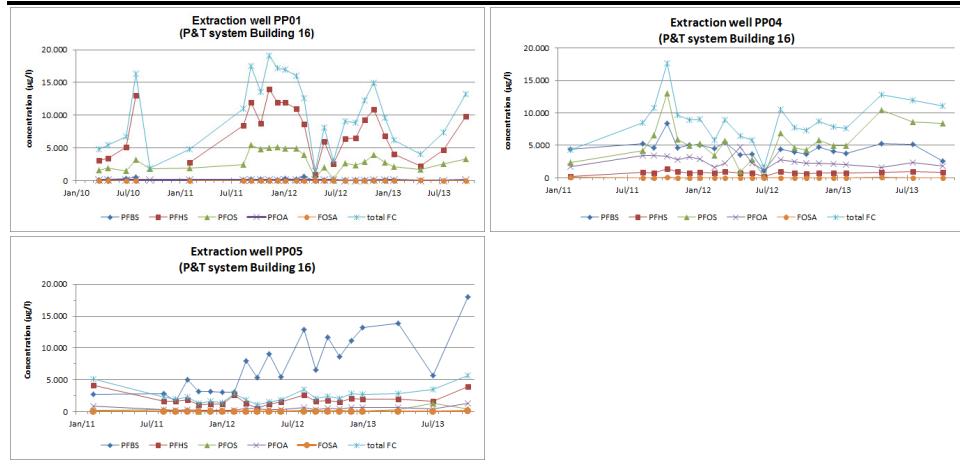
- Bij technische defecten aan de pomp wordt de aannemer gecontacteerd om de pomp te reviseren.
- Bij elektrische problemen of software problemen wordt de technische dienst van 3M gecontacteerd en gevraagd om de betreffende problemen op te lossen.
- Indien blijkt uit de data-opvolging dat de rendementen van een bepaalde onttrekkingssput dalen en er is geen aantoonbare technische reden, wordt er van uit gegaan dat het filterpakket verstopt begint te raken met ijzerslib. Er wordt dan over gegaan tot een chemische reiniging van de onttrekkingssput. Deze chemische reiniging wordt voorafgegaan door een reiniging met een vacuümtruck. Op volgende data werd een chemische reiniging uitgevoerd:
 - 23 en 24 oktober 2012;
 - 4 en 5 maart 2013; en

- 27 en 28 juni 2013.

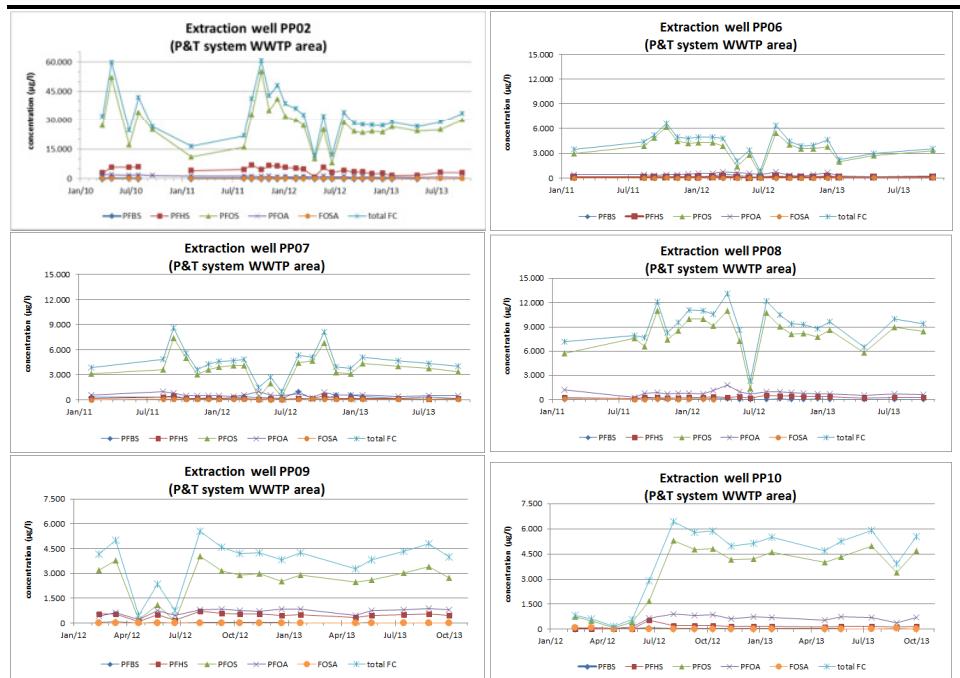
De concentraties in het onttrokken grondwater

In onderstaande grafieken is per pompput weergegeven wat de verpompte concentraties zijn. In de laatste grafiek is de som van FC's (PFOS, PFOA en PFHS) weergegeven per pompput.

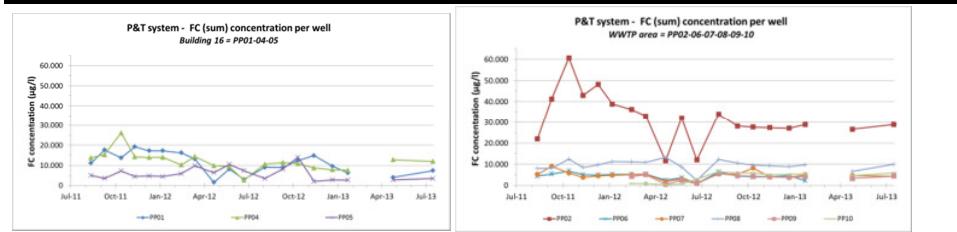
Evolutie FC concentraties t.h.v. pompput PP01, PP04 en PP05 (gebouw 16)



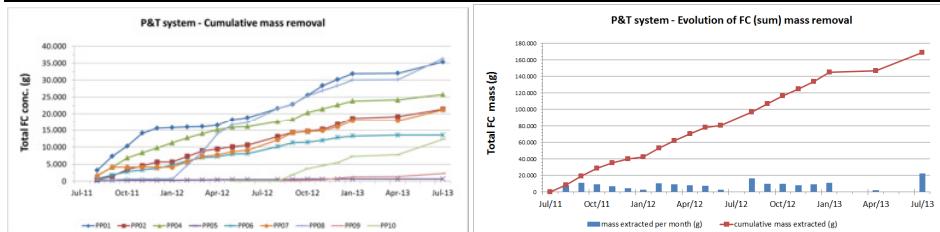
Evolutie FC concentraties t.h.v. pompput PP02, PP06, PP07, PP08, PP09 en PP10 (WWTP zone)



Overzicht evolutie som FC concentraties (PFOS, PFOA en PFHS) t.h.v. gebouw 16 en WWTP zone



Cumulatieve vrachtverwijdering per onttrekkingsput en van het totaal saneringssysteem



Uit bovenstaande grafieken kunnen volgende zaken afgeleid worden:

- Er is een verschil in samenstelling van het met FC's verontreinigde grondwater in de zone rond gebouw 16 (PP01, PP04 en PP05) en van het grondwater in de zone WWTP (overige pompputten):
 - In PP01 is PFHS de component met de hoogste concentraties.
 - In de overige pompputten wordt voornamelijk PFOS gemeten.
 - In pompput PP05 wordt naast de "standaard FC's" (PFOS, PFOA, PFHS en FOSA) ook een verhoogde concentratie PFBS (perfluorbutaansulfonzuur) gemeten.
- De hoogste concentraties aan totale FC's (PFOS, PFOA en PFHS) worden gemeten in PP02.
- De opgepompte concentraties aan totale FC's (PFOS, PFOA en PFHS) fluctueren maar zijn min of meer stabiel:
 - De gemeten concentraties aan totale FC's (PFOS, PFOA en PFHS) in PP06, PP07, PP09 en PP10 liggen doorgaans rond of onder de 5.000 µg/l.
 - In pompput PP02 ligt de concentratie rond de 29.000 µg/l.
 - Voor de overige twee pompputten (PP01 en PP04) liggen de gemeten waarden eerder rond de 9.000 µg/l.
- Tussen juli 2012 en juni 2013 is ongeveer 90 kg FCs verwijderd. In totaal is sinds juli 2011 circa 160 kg FC verwijderd.
- De lange-termijn trend van de FC-concentraties in de meeste pompputten is dalend. De ontbrekende data van FC-concentraties in de grafieken verwijzen naar perioden waarin het P&T systeem niet operationeel was als gevolg van problemen ter hoogte van de WWTP van 3M.

Stabiliteit

Uit de zettingsmetingen blijkt, volgens de evaluatie van de stabiliteitsdeskundige Alpha Studiebureau bvba (dr.ir. H.Peiffer), dat er geen onaanvaardbare zettingen zijn opgetreden als gevolg van de lopende grondwateronttrekking.

De frequentie van de metingen is afgelopen jaar, conform de afspraken in het bodemsaneringsproject, afgebouwd van een maandelijkse opvolging naar een halfjaarlijkse opvolging. In de beschouwde periode zijn de volgende metingen uitgevoerd: 24 september 2012, 8 februari 2013 en 2 juli 2013.

De historische informatie en de momenteel beschikbare data van de zettingsmetingen, alsook een evaluatie door technische experten van 3M, lijkt erop te duiden dat een verdere monitoring van de stabiliteit niet noodzakelijk is. De noodzaak tot voortzetting van de zettingsmetingen zal door een onafhankelijke stabiliteitsdeskundige geëvalueerd worden en indien gepast, zullen de metingen stopgezet worden.

5.1.4 Besluit

Globaal gezien werkt de onttrekking goed, met uitzondering van de onttrekking in pompput PP05. In totaal is in de periode juli 2011 tot juli 2013 ongeveer 25.000 m³ verontreinigd grondwater onttrokken en circa 160 kg FC verwijderd. Globaal gezien is PFOS is de belangrijkste verontreinigingsparameter.

Het saneringssysteem is storingsgevoelig. Om de onderbrekingen tot een minimum te beperken is er een regelmatige opvolging nodig van:

- Het fijn zand dat zich opstapelt op de bodem van de onttrekkingsfilters;
- De ijzeraanslag in de pomp en het leidingwerk; en
- De lekdichtheid van het leidingwerk in de pompkamers.

Op basis van de vaststellingen tijdens de controlebezoeken, dient regelmatig een campagne georganiseerd te worden om:

- Het fijn zand uit de onttrekkingsfilters te verwijderen; en/of
- Een (chemische) regeneratie van de pomppetten te realiseren om het ijzerslib (en biologisch slib) te verwijderen; en
- De pompen en leidingwerk te onderhouden.

De opgepompte concentraties zullen verder opgevolgd worden in de toekomst.

Het onttrekkingssysteem lijkt geen invloed te hebben op de zettingen op het terrein. De zettingen zullen verder opgevolgd worden, de frequentie van deze metingen (halfjaarlijks) dient niet opgevoerd te worden.

In overeenstemming met de bepalingen in het BSP beveelt ERM aan dat de regelmatige inspecties van het onttrekkingssysteem en staalname van de

pompputten verder gezet worden. De inspecties dienen minimum op maandelijkse basis worden uitgevoerd. De staalname frequentie van de pompputten (met analyse van FC-concentraties) dient behouden te blijven op tweemaandelijks, met uitzondering van de pompputten PP09 en PP10 die in 2012 zijn geplaatst en nog een jaar maandelijks bemonsterd moeten worden. Verder wordt aanbevolen de stabiliteitsmonitoring eveneens verder te zetten met een halfjaarlijks frequentie.

5.2 GRONDWATERMODELLERING

In de loop van het afgelopen jaar zijn de grondwaterstanden in en rondom de pompputten geregeld opgemeten. Er zijn hiertoe voor elke zone een twintigtal peilbuizen geselecteerd die zich binnen de invloedstraal van de onttrekking bevinden. Daarnaast zijn er voor elke zone een aantal peilbuizen geselecteerd die zich op de rand van de invloedstraal bevinden, deze werden minder frequent opgemeten, daar de variaties in deze peilbuizen in de tijd eerder beperkt zijn. Een overzicht van de geselecteerde peilbuizen is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5.5 Overzicht geselecteerde peilbuizen

Zone gebouw 16	Zone WWTP
PP01	PP02
PP04	PP06
PP04-still	PP06-still
PP05	PP07
PP05-still	PP07-still
P300	PP08
P21B	PP08-still
P6	M21
S3	M22
P28	M23
P5	M24
K3	P266A
M11	P266B
M12	P263
M13	L19
M14	M2
P54	P341
P9	M1
K1	P11
P225	P12
P1062	P117C
P1064	L17
P1065	M4
P40	P118A
P56	P118B
P219	P118C
P42	P30
U8	P31
U4	P361
E1	P262
K4	P321

Zone gebouw 16	Zone WWTP
P18	P119A
P305	P119B
P17	P119C
P16	P340
P15	P343
P13	
P304	
D9	

Vet: binnen invloedstraal onttrekking;

Cursief: aan de rand van de invloedstraal

De peilbuizen werden in de periode tussen 1 juli 2012 en 1 juli 2013, periodiek ingepeild (minimaal 1x per twee maanden).

Naast de hoger vermelde regelmatige opvolging van de grondwaterstanden in de peilbuizen rond de onttrekkingssputten is er op 25 en 26 juni 2013 een algemene dipronde geweest in een groot gedeelte van alle bestaande peilbuizen op en in de onmiddellijke nabijheid van de site. De metingen van deze dipronde zijn terug te vinden in Bijlage 7. De meetresultaten zijn op Figuur 7 weergegeven voor de eerste aquifer en op Figuur 8 voor de tweede aquifer.

De data van alle meetrondes zijn doorgestuurd naar Weston Solutions Inc. Op basis van de gemeten pompdebieten en de gemeten grondwaterstanden is het grondwatermodel verder verfijnd. Hun verslag is opgenomen in Bijlage 6.

Onderstaande figuur geeft een overzicht van de gesimuleerde grondwaterstroming en invloedzones volgens het model.

Grondwaterstromingspatroon freatische aquifer



Er is een duidelijke invloedszone van de pompputten op te merken, deze komen min of meer overeen met de door het model voorspelde toestand.

5.3.1 *Grondwateronttrekking*

De grondwateronttrekking zal in het volgende jaar verder opgevolgd worden. Volgende zaken zullen hierbij uitgevoerd worden:

- Regelmatige controles en opvolging die de goede werking van de installatie garanderen;
- Optimaliseren van de digitale data-transfer tussen de 3M systemen en ERM:
 - Instantaan debiet;
 - Cumulatief debiet;
 - Waterkolom boven de pomp; en
 - Druk op de afvoerleiding.
- Regeneratie van de onttrekkingsfilters volgens een optimale frequentie:
 - Chemische regeneratie; en
 - Verwijderen van fijn inert materiaal.
- Opvolgen van de opgepomppte concentraties in het grondwater, zodat een vuilvracht bepaald kan worden.

Op basis van de monitoringgegevens en de uiteindelijke omvang van de invloedstraal bij evenwicht na langdurig pompen, zal bepaald worden of een eventuele uitbreiding van het systeem noodzakelijk is.

Gedurende het broedseizoen van 2011 zijn door de Universiteit van Antwerpen vogeleieren verzameld op drie referentie locaties op 1,5, 2,3 en 70 km afstand van de site en het natuurreservaat. Samengestelde stalen van de eieren zijn in vier verschillende laboratoria (Universiteit van Antwerpen, Universiteit van Amsterdam, SGS laboratorium en 3M Environmental Laboratorium) geanalyseerd om de resultaten van een vorige studie (Master thesis van Koen Maes afgerond in 2007) te verifiëren.

De resultaten van de composit stalen zijn significant lager dan de resultaten uit de Master thesis van Koen Maes (> 40 ppm) en zijn geëvalueerd door een extern deskundige (Dr. John Newsted, voormalige professor in Eco- Science aan Michigan State University). Een samenvatting van het uitgevoerde onderzoek, de resultaten en de evaluatie is besproken worden met de betrokken autoriteiten (dhr. Jan Van der Meulen en dhr. Yvo Porters van Vlaamse Milieumaatschappij en dhr. Joris Janssens van Agentschap voor Natuur en Bos) tijdens een overleg dd. 19 oktober 2012.

Op basis van de besproken resultaten en evaluatie is door 3M en de betrokken autoriteiten besloten dat verder onderzoek niet noodzakelijk is. De vogeleieren studie wordt dan ook als afgerond beschouwd.

7.1***GRONDWATERSANERING***

Het P&T systeem zal minimaal maandelijks worden opgevolgd (geen wijziging).

Er wordt voorgesteld om de maandelijkse monitoring van het opgepompte water te behouden voor pomppetten PP09 en PP10 en om voor de overige pomppetten de monitoringsfrequentie aan te passen naar tweemaandelijks.

7.2***MONITORING GRONDWATER EN OPPERVAKTEWATER***

In Tabel 4.14 is per zone weergegeven welke staalnamelocaties zullen bemonsterd en/of opgevolgd worden in het kader van het bodemsaneringsproject, alsook de frequentie die gevuld zal worden.

Jaarlijks zal een waterniveau monitoringsronde uitgevoerd worden op het monitoringsnetwerk om de grondwaterstromingsrichting te bepalen en periodiek op te volgen.

7.3***PLANNING***

De planning van de werken voor het volgende jaar (juli 2013 tot juni 2014) is hieronder samengevat weergegeven.

- Juli 2013 - juni 2014: Grondwateronttrekking bronzone;
- Juli 2013 - juni 2014: Monitoring conform frequentie vermeld in Tabel 4.14;
- Maart – april 2014: Opstellen eindevaluatieonderzoek voor de (voormalige) BTEX verontreiniging ter hoogte van de ondergrondse tanken en voor het gebied ten zuiden van de Expresweg (Z-peilbuizen); en
- September - november 2014: Opstellen en indienen 5^e tussentijds verslag.

Voor de saneringsaanpak zoals voorzien in het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject, opgesteld door Arcadis op 29 oktober 2008 (referentie 11/003460), wordt verwezen naar paragraaf 3.2.

Voor de wijzigingen in de saneringsaanpak zoals beschreven in de voorgaande tussentijdse saneringsverslagen (periode van juli 2009 tot juni 2012) wordt verwezen naar paragraaf 3.3.

De wijzigingen in de saneringsaanpak van juli 2012 tot juni 2013 zijn in detail toegelicht in hoofdstuk 4 en 5. Algemeen kan gesteld worden dat het aantal monitoringspeilbuizen en de keuze ervan voor verschillende zones in beperkte mate is gewijzigd. Dit was meestal een gevolg van het niet langer bruikbaar zijn van peilbuizen geselecteerd voor het monitoringsprogramma, de selectie van beter gelokaliseerde peilbuizen en de vermindering van de frequentie na bepaalde periodes zoals voorzien in het bodemsaneringsproject. Een overzicht van het nieuw voorgestelde monitoringsprogramma is gegeven in Tabel 4.14.

Het betreft steeds een **kleine wijziging** van het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject.

9.1**"LIGHT WATER" INCIDENT TEN ZUIDEN VAN GEBOUW 003**

In januari 2009 heeft zich morsverlies met "light water" voorgedaan ter hoogte van een geplaveide zone ten zuiden van gebouw 003. Er zijn toen twee peilbuizen geplaatst en bemonsterd. De toenmalige bodemsaneringsdeskundige Arcadis Gedas nv heeft de analyseresultaten geëvalueerd en besloten dat de gemeten concentraties geen risico vormden.

Deze resultaten en besluiten zijn in maart 2009 naar OVAM gerapporteerd in een briefrapport. In hun schrijven met betrekking tot de goedkeuring van het tweede tussentijds verslag, vraagt OVAM om deze resultaten te controleren door een herbemonstering van de twee nieuwe peilbuizen (geplaatst door Arcadis Gedas in 2009) en peilbuis P28.

De twee nieuwe peilbuizen zijn echter verdwenen gedurende verbeteringswerken in deze zone (vervanging van de verharding) en konden daarom niet herbemonsterd worden. In het derde tussentijds verslag is door ERM voorgesteld om de verdwenen peilbuizen niet te vervangen aangezien er voldoende andere peilbuizen in deze zone aanwezig zijn die bemonsterd kunnen worden en omdat iedere aanwezige verontreiniging in deze zone beheerst wordt door het P&T systeem.

Tijdens de monitoringsrondes van oktober 2012 en juli 2013 is peilbuis P28 bemonsterd en geanalyseerd. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 9.1, en liggen in lijn met de concentraties aan FC's in het grondwater ter hoogte van de andere peilbuizen (P18, P21B en P305, zie Tabel 9.2) in bronzone Gebouw 16.

Tabel 9.1**Analyseresultaten P28**

Datum	oktober 2012	juli 2013
PFOS (µg/L)	71	108
PFHS (µg/L)	3 205	7.816
PFOA (µg/L)	1 029	3.942
PFOSA (µg/L)	12,4	25,8
som FC's (µg/L)	4.305	11.892

* som van PFOS, PFHS en PFOA

Tabel 9.2**Analyseresultaten P18, P21B en P305 (dd. juli 2013)**

Peilbuis	P18	P305	P21B
PFOS (µg/L)	68,6	825	13 358
PFHS (µg/L)	2.698	357	2 212
PFOA (µg/L)	2.274	369	3 560
PFOSA (µg/L)	45,5	6,9	<15,6
som FC's	5.040	1.551	19.130

* som van PFOS, PFHS en PFOA

Aangezien het grondwater in deze zone in het kader van het lopende bodemsaneringsproject periodiek opgevolgd wordt en er een grondwateronttrekkingsput in de zone geïnstalleerd is (PP05) worden geen verdere acties aanbevolen.

9.2 "MCZ-9349" INCIDENT TEN ZUIDOOSTEN VAN GEBOUW 003

Op 27 januari 2013 is er tijdens het lossen van een tankwagen circa 100 tot 200 liter van het product MCZ-9349 vrijgekomen via de ontluchting van de ondergrondse opslagtank waarin het product werd overgepompt. Tijdens het vrijkomen van dit product en als gevolg van de reactie met water, is er een schuimlaag ontstaan over een oppervlakte van circa 350 m².

De bedrijfsbrandweer van 3M heeft de zone van het incident gereinigd met water. Het afvalwater is geloosd in de chemische riolering die uitkomt in de waterzuiveringsinstallatie van 3M.

Aangezien er in de zone van het incident meerdere ondergrondse tanks liggen (met bijhorende leidingen) en omdat het weggelekte product (MCZ-9349) direct met water is weggespoeld naar de chemische riolering, is besloten om in eerste instantie enkel het grondwater ter hoogte van twee bestaande peilbuizen (U4 en U8) te controleren.

Op 22 maart 2013 zijn beide peilbuizen bemonsterd door ERM. De stalen zijn door Servaco geanalyseerd op octadecylacrylaat (als gidsstof voor MCZ-9349).

De gemeten concentraties aan octadecylacrylaat in het grondwater waren kleiner dan de detectielimiet.

Om de analyseresultaten te verifiëren zijn beide peilbuizen nogmaals bemonsterd in juli 2013. De gemeten concentraties aan octadecylacrylaat in het grondwater waren opnieuw kleiner dan de detectielimiet. Bijgevolg is aangenomen dat er als gevolg van het incident geen impact is op de bodem- en/of de grondwaterkwaliteit.

Meer informatie met betrekking tot het incident en de genomen maatregelen is opgenomen in het rapport 'Onderzoek schadegeval 3M Belgium bvba, Canadastraat 11, 2070 Zwijndrecht - juni 2013' (Ref. R001-0188502-v2, dd. 11/06/13) dat op 01 juli 2013 digitaal aan is OVAM overgemaakt.

Het tweede gefaseerd bodemsaneringsproject zal de verontreiniging met FC verbindingen in het grondwater ter hoogte van het zuidelijk 3M terreingedeelte en de relatie met de Palingbeek behandelen. Deze tweede fase van bodemsaneringsproject zal opgemaakt worden zodra er meer duidelijkheid is over de uitvoering van de infrastructuurwerken in het kader van de Oosterweelverbinding. Er zijn immers heel wat onduidelijkheden over zowel de timing als de uitvoeringsmodaliteiten van de werken welke ter hoogte van de Palingbeek voorzien zijn in het kader van de Oosterweelverbinding. Daar deze werken een belangrijke impact kunnen hebben op de waterhuishouding op deze locatie, dient de saneringsaanpak afgestemd te worden op deze werken.

In afwachting van het tweede gefaseerd bodemsaneringsproject worden de FC-concentraties ter hoogte van de zuidelijke perceelsgrens opgevolgd door middel van regelmatige grond- en oppervlaktestaalnames.

De geplande infrastructuurwerken in het kader van de Oosterweelverbinding en de impact op de tweede fase van 3M bodemsaneringsproject zijn op 23/02/2011 besproken met de heer De Kinderen⁽¹⁾ van de Tijdelijke Vereniging Studiegroep Antwerpen Mobiel (TV SAM). Naar aanleiding van nieuwe informatie verstrekt door OVAM tijdens een overleg met 3M dd. 23 oktober 2013 zal een opnieuw overleg met de betrokken partij TV-SAM worden voorzien.

(1) Contactgegevens dhr. Jan De Kinderen van TV SAM: Tel. 03/3288088, Email: jdk@tvsam.be

In opdracht van 3M Belgium bvba (3M) voert Environmental Resources Management - ERM nv (ERM) als erkend bodemsaneringsdeskundige de milieukundige begeleiding uit van de saneringswerken op het terrein van 3M gelegen aan de Canadalaan 11 te Zwijndrecht.

Voorliggend verslag betreft het vierde tussentijds verslag (TTV4) van de saneringswerken, zoals beschreven in het door de OVAM conform verklaarde bodemsaneringsproject (1^e fase) en de drie voorgaande tussentijdse verslagen. Het betreft de saneringswerken op het deel productiezone, voormalige slibbekkens/waterzuiveringsinstallatie, natuurgebied Blokkersdijk en de 2^e aquifer. De beschouwde saneringsperiode loopt van juli 2012 tot en met juli 2013.

Het doel van het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject is om de vastgestelde grond- en grondwaterverontreinigingen te monitoring, te beheersen en, in zoverre ook technisch/financieel mogelijk, te reduceren en hierbij de verspreiding van de verontreiniging buiten de terreingrenzen te verminderen.

In het kader van het conformverklaarde BSP (fase 1) zijn in de periode van juli 2012 tot en met juli 2013 de volgende zaken uitgevoerd:

- Grondwatermonitoring ter hoogte van de kernzones (Gebouw 16 en WWTP), de 2^e aquifer, natuurgebied Blokkersdijk en zuidelijke perceelsgrens, monitoring van de regenwaterriolering, en monitoring van het oppervlaktewater van de Palingbeek, Tophatgracht, 3M vijver en Blokkersdijkvijver;
- Opvolging en onderhoud van de extractie in de negen onttrekkingssputten (PP01-02-04-05-06-07-08-09-10);
- Analyse van vogeleieren die werden verzameld op het terrein van 3M, in de omgeving van natuurgebied Blokkersdijk en in een referentiegebied in vier laboratoria ter verificatie van de resultaten opgenomen in een doctoraalstudie van 2007. De resultaten liggen significant lager dan de resultaten van de studie en zijn geëvalueerd door een externe deskundige. Vervolgens zijn de resultaten en de evaluatie besproken worden met de belanghebbende overheden (VMM en LNE), waarna gezamenlijk is besloten dat verder onderzoek niet noodzakelijk is. De studie wordt dan ook als afgerond beschouwd; en
- Opvolging van de vooruitgang van het Oosterweelverbindingssproject aangezien deze werken in belangrijke mate de timing en uitwerking van het 2^e gefaseerd bodemsaneringsproject bepalen.

Uit de onderzoeksverrichtingen en saneringswerken uitgevoerd in de voorbije periode (juli 2012-juli 2013) kunnen volgende conclusies getrokken worden:

- De grond- en grondwaterverontreiniging bij 3M, zoals beschreven in het eerste bodemsaneringsproject, wordt gesaneerd in overeenstemming met de bepalingen in het bodemsaneringsproject.
- Het P&T system, dat operationeel is sinds 2010, bestaat momenteel uit negen pompputten. Het voornaamste doel is om de horizontale en verticale verspreiding van de verontreiniging ter hoogte van de bronzones van Gebouw 16 en de WWTP tegen te gaan, wat bereikt lijkt te worden in de bronzones en ter hoogte van de zuidelijke perceelsgrens.
Ter hoogte van de WWTP bronzone en het Blokkersdijk natuurreservaat zijn potentieel stijgende concentratietrends waargenomen. De potentiële stijgende trend ter hoogte van de WWTP bronzone moet verder geverifieerd worden door monitoring, en indien bevestigd zal geëvalueerd worden of een optimalisatie van het P&T systeem noodzakelijk is.
De (potentiële) stijgende trend in enkele van de Blokkersdijk peilbuizen en de 3M vijver moet verder opgevolgd worden via monitoring en de reden voor de stijging moet verder onderzocht worden. Er is geen noodzaak voor bijkomende saneringsacties in deze zone aangezien er geen stijgende trend is waargenomen in de Blokkersdijk vijver.
ERM raadt aan om de saneringsacties en regelmatige monitoring voort te zetten zoals samengevat in Tabel 4.14 (p.44).
- De gemiddelde berekende vuilvracht van PFOS naar de Schelde voor de periode 2012 – 2013 ligt in lijn met de vuilvrachten berekend in het eerste en tweede tussentijds rapport. De hogere berekende vuilvracht voor de periode 2011 – 2012 was waarschijnlijk het gevolg van het slib dat onderin de collectorput van de regenwaterriolering aanwezig was. Intussen is dit slib geruimd en zijn de PFOS concentraties in de regenwaterriolering en de berekende gemiddelde vuilvracht opnieuw gedaald. De berekende gemiddelde vuilvrachten zijn steeds onder de maximaal toegelaten vuilvracht van 370 g/dag gebleven.
- In de periode juli 2012 – juli 2013 heeft zich één beperkt incident voorgedaan op de site van 3M. De analyseresultaten toonden geen impact in deze zone. Bijgevolg zijn er geen verdere acties vereist.

Het volgende interim rapport met de bespreking van de saneringswerken en monitoringsresultaten van de periode juli 2013 tot en met juli 2014 zal aan OVAM overgemaakt worden voor eind 2014.

VERKLARING EN ONDERTEKENING

De bodemsaneringsdeskundige verklaart hierbij dat het voorliggende rapport representatief is voor de verontreinigingstoestand van de onderzoekslocatie.

Tevens verklaart de bodemsaneringsdeskundige dat de meegestuurde digitale gegevens overeenstemmen met de inhoud van het rapport.

Daarnaast verklaart de bodemsaneringsdeskundige dat alle analyses zijn uitgevoerd door een daartoe erkend laboratorium, dat de resultaten van alle uitgevoerde analyses zijn opgenomen in het rapport en dat analyseresultaten opgenomen in het rapport identiek zijn aan de analyseresultaten die zijn aangeleverd door het erkend laboratorium.

De bodemsaneringsdeskundige verklaart dat hij voor het uitvoeren van deze opdracht niet verkeert in een van de gevallen van onverenigbaarheid zoals bepaald in artikel 53/5 van het VLAREL.

Naam van de persoon die beschikt over de individuele handtekeningsbevoegdheid	Module 2	Kwaliteits-verantwoordelijke	Handtekening
Annelies Jacobs	X		
Nanda Hermes	X		
Dirk Nuyens	X	X	
Naam van de persoon die de bodemsaneringsdeskundige rechtsgeldig kan vertegenwoordigen tegenover derden			
Dirk Nuyens			

Datum: 17 december 2013

Bijlage 1

Conformverklaring OVAM
voor eerste gefaseerd
bodemsaneringsproject



OPENBARE VLAAMSE AFVALSTOFFENMAATSCHAPPIJ

STATIONSSTRAAT 110
2800 MECHELEN

Aangetekend met ontvangstbewijs 2009500832

TEL. 015 284 284
FAX 015 203 275

WWW.OVAM.BE

3M Belgium NV

Haven 1005, Canadalaan 11
2070 ZWIJDRECHT

Uw Bericht Van :

Afdeling : Bodembeheer

Uw Kenmerk :

Dienst : Bodemonderzoek en -sanering Oost

Bijlagen : 1 bundel

Contactpersoon : Dominique Suys [REDACTED]

Mechelen :

Ons Kenmerk : BB-O-DS/2009500832 (Dossiernummer: 732)

09 FEB. 2009

Kennisgeving van het conformiteitsattest voor het gefaseerd bodemsaneringsproject

Geachte heer,
Geachte mevrouw,

Op 12 november 2008 ontving de OVAM het rapport van het gefaseerd bodemsaneringsproject met als titel 'Bodemsaneringsproject 3M Belgium NV, Haven 1005, Canadalaan 11 te Zwijndrecht - 11/003460' dat op 29 oktober 2008 werd opgemaakt door Arcadis Belgium nv.

De OVAM verklaart het gefaseerd bodemsaneringsproject **conform** aan de bepalingen van het Bodemdecreet. Als bijlage bij deze brief vindt u het conformiteitsattest.

Overeenkomstig artikel 50, §2 van het Bodemdecreet zal de OVAM aan het college van burgemeester en schepenen het schriftelijke verzoek bezorgen om binnen de tien dagen na ontvangst van deze brief de bekendmaking uit te voeren.

Nulheffing

Overeenkomstig artikel 47 van het decreet van 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen is het bedrag van de milieuhelling vastgesteld op 0 EUR per ton. Dit tarief van milieuhelling is geldig voor afvalstoffen afkomstig van bodemsaneringsoperaties, voor het storten op een daar toe vergunde stortplaats of het verbranden of meeverbranden in een daartoe vergunde inrichting van afvalstoffen. Het tarief kan slechts toegekend worden na advies van de OVAM en in die gevallen dat andere saneringswijzen onredelijk hoge kosten met zich mee brengen of onmogelijk zijn.

Indien dit van toepassing is voor dit bodemsaneringsproject kan een verzoek worden gericht tot toepassing van bovenvermeld bedrag aan milieuhelling. Dit verzoek met de noodzakelijke bijlagen moet worden gericht aan:

OVAM
de heer Filip De Naeyer
Diensthoofd
Stationsstraat 110
2800 MECHELEN

Het bedrag aan milieuhelling vastgesteld op 0 EUR per ton, kan alleen toegepast worden na de schriftelijke en feitelijke goedkeuring door de OVAM van bovenvermeld verzoek.

Beroep

Op grond van artikel 55 van het Bodemdecreet kunt u overeenkomstig artikel 146 tot en met 152 van het Bodemdecreet bij de Vlaamse Regering beroep aantekenen tegen dit besluit.

Bij het beroepschrift wordt, op straffe van onontvankelijkheid, een afschrift van dit besluit gevoegd.

Om ontvankelijk te zijn moet het beroep binnen een termijn van **dertig** dagen na ontvangst van deze kennisgeving, bij de Vlaamse Regering worden ingediend. U stuurt daarvoor een aangetekende brief met ontvangstbewijs naar het onderstaande adres of geeft uw brief tegen ontvangstbewijs af.

Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
Afdeling Algemene Zaken, Communicatie en Juridische dienst
Juridische dienst
Koning Albert II-laan 20 bus 8
B-1000 BRUSSEL.

Wij vragen u vriendelijk het **dossiernummer 732** te vermelden telkens als u contact opneemt met de OVAM.

Hoogachtend,



Eddy Van Dyck
Afdelingshoofd

cc: Arcadis Belgium nv, Clara Snellingsstraat 27, 2100, Deurne - Antwerpen

Conformiteitsattest gefaseerd bodemsaneringsproject



Contactpersoon:Dominique Suys

Referentie:CBSP-nr-4177

09 FEB. 2009

1 Identificatie van het gefaseerd bodemsaneringsproject

Informatie over het gefaseerd bodemsaneringsproject:

- dossiernummer OVAM:732
- titel van het gefaseerd bodemsaneringsproject:Bodemsaneringsproject 3M Belgium NV, Haven 1005, Canadastraat 11 te Zwijndrecht - 11/003460
- opgesteld door: Arcadis Belgium nv
- in opdracht van: 3M Belgium NV
- datum van het gefaseerd bodemsaneringsproject: 29 oktober 2008
- ontvangstdatum van het gefaseerd bodemsaneringsproject: 12 november 2008
- Dit gefaseerd bodemsaneringsproject heeft betrekking op het deel productiezone en zone voormalige slibbekkens / waterzuiveringsinstallatie, het natuurreservaat Blokkersdijk en de 2de aquifer.

Informatie over de locatie:

- straat, huisnummer: HAVEN 1005 CANADA STRAAT 11
- postnummer, gemeente: 2070 ZWIJNDRECHT
- kadastrale gegevens van de betrokken gronden:

Gemeentenummer en afdeling	Sectie	Grondnummer
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 T
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0467 D
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	H	0448 C
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0489 A
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0454 C
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 A 2
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 C
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 E
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 F
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 G
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 H
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 K
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 L
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 M
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 N
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 P
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 R
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 V
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 W
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 Y
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 Z

11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0496 C
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0496 D
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0496 E
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0499 B
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0502 C
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0511 A
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0769 K
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0775 P
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0775 R
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0779 E
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0782 B
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0784 B
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0785 B
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0786 A
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0786/02 G
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0786/02 H
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0789/02 K
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0789/02 L
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	Canadastraat
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	N49
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	Neerstraat
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	H	0353 Z
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	H	0448 D
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	H	0325 E
11056 ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	H	0505 D
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0477 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0478 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0479 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0480 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0481 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0482 B
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0483 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0484
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0485 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0486 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0487
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0488 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0490 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0491
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0492
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0493
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0494
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0495
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0496
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0497
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0498
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0499
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0500
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0501
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0502
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0503

11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0504
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0505
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0506
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0507
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0508
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0509
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0510
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0511
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0512
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0513
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0514
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0515
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0516
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0517
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0518
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0519
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0520
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0521
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0522
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0523
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0524
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0525
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0526
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0527
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0528
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0529
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0530
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0531
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0532
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0533 B
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0533 C
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0533 D
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0533 E
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0534 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0534/02 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0543 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0568
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0569
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0570
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0571
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0572
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0573
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0574
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0575
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0576
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0577
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0578
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0579
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0590 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0610
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0611 A

11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0613 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0614 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0615
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0616
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0617 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0619 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0620 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0621 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0622
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0623 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0624 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0625 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0626 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0627 B
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0628 E
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0629 D
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0630 C
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0632 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0633 B
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0634 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0636 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0638 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0640 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0641 A
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	0642 C
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	Blockerdweirweg
11813 ANTWERPEN 13 AFD	N	Rotbeek

- Op de volgende gronden vinden werkzaamheden plaats die noodzakelijk zijn om de bodemsanering uit te voeren:

Gemeente / Afdeling	Sectie	Perceelnummer	Oppervlakte
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0467 D	32 ha 20 a 68 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	H	0448 C	5 ha 72 a 93 ca
ANTWERPEN 13 AFD	N	0489 A	2 ha 41 a 50 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 A 2	0 ha 97 a 53 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 R	1 ha 3 a 62 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0456 T	2 ha 24 a 58 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0496 C	0 ha 53 a 20 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0496 D	0 ha 47 a 67 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0775 P	1 ha 72 a 35 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0784 B	0 ha 99 a 35 ca
ANTWERPEN 13 AFD	N	0533 B	0 ha 37 a 50 ca
ANTWERPEN 13 AFD	N	0533 C	0 ha 7 a 38 ca
ANTWERPEN 13 AFD	N	0490 A	1 ha 74 a 0 ca
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0786 H 02	0 ha 20 a 15 ca

- Andere dan te saneren percelen:

Gemeente / Afdeling	Sectie	Perceelnummer	Oppervlakte
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0448 D	-
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0717 C	-

ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	0720	-
ZWIJNDRECHT 1 AFD/ZWIJNDRECHT/	A	Palingbeek	-
ANTWERPEN 13 AFD	N	Tophatgracht	-

Informatie over de geplande werkzaamheden:

- De historische grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen (vnl. PFOS en PFOA) op de 3M site is zowel aanwezig in de eerste als in de tweede aquifer.
- De algemene doelstelling van de sanering bestaat erin de verontreiniging met organofluorverbindingen in de bronzones te beheersen en te verwijderen, en verspreiding van organofluorverbindingen buiten de terreingrenzen te verminderen.
- Omdat de hoogste organofluorconcentraties aanwezig zijn ter hoogte van de productiezone en ter hoogte van de waterzuiveringsinstallatie (locatie van de voormalige slibbekkens) wordt ter hoogte van beide zones een grondwateronttrekkingssysteem opgebouwd.
- De waterkwaliteit van de Blokkersdijkvijver en de 3M vijver en het grondwater dat naar de vijver stroomt, zal regelmatig worden gecontroleerd. Indien een statistisch relevante stijgende PFOS concentratie wordt vastgesteld in de Blokkersdijkvijver zullen er actieve maatregelen toegepast moeten worden.
- Een deel van het verontreinigd grondwater komt in de regenwaterriolering terecht omwille van mogelijke aansluitingen van grondwaterdrains op deze riolering en lekken in de riolering. 3M zal een actief koolfiltereenheid plaatsen op de regenwaterriolering zodat minder vervuiling in de Schelde terechtkomt.
- Gezien de onzekerheden met betrekking tot de werken aan de Palingbeek in het kader van de Oosterweelverbinding, zal in een volgend gefaseerd bodemsaneringsproject de organofluorimpact op het zuidelijk 3M terreingedeelte en de Palingbeek behandeld worden.
- De historische grondwaterverontreiniging met vluchige aromaten (vnl. xylenen) ter hoogte van de ondergrondse tanks in de productiezone zal gebeuren door het zuurstofgehalte in de ondergrond te verhogen, waardoor de natuurlijke afbraak van deze stoffen zal versneld worden.
- Op het terrein is eveneens een volledig geïsoleerde grondhoop aanwezig met verhoogde kwik- en organofluorconcentraties. Omdat er geen risico's uitgaan van deze grond en deze grond ook niet verwerkt kan worden, zal deze grond op de huidige locatie blijven liggen. De afdichting zal op regelmatige basis gecontroleerd worden.

2 Uiteenzetting

Op grond van artikel 50, §1 van het Bodemdecreet spreekt de OVAM zich uit over de conformiteit van het gefaseerd bodemsaneringsproject met de bepalingen van dit decreet.

Bij de beoordeling van de conformiteit van het gefaseerd bodemsaneringsproject heeft de OVAM zich gebaseerd op het volgende:

- Het Bodemdecreet (artikel 47 tot en met 54, inzonderheid op artikel 50, §1);
- het besluit van de Vlaamse Regering van 14 december 2007 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming (hierna te noemen 'Vlarebo') (artikel 77 tot en met 89, inzonderheid op artikel 87 tot en met 89);
- de standaardprocedure 'Bodemsaneringsproject';
- de codes van goede praktijk, zoals uitgewerkt door de OVAM;
- het gefaseerd bodemsaneringsproject met de titel "Bodemsaneringsproject 3M Belgium NV, Haven 1005, Canadastraat 11 te Zwijndrecht - 11/003460", opgesteld onder leiding van de bodemsaneringsdeskundige Arcadis Belgium nv in opdracht van 3M Belgium NV en aan de OVAM betekend op 12 november 2008,
- het beschrijvend bodemonderzoek met als titel Beschrijvend bodemonderzoek, 3M, Haven 1005, Canadastraat 11, 2070 Zwijndrecht + addendum dd. 25.08.2006 opgesteld door de erkende

bodemsaneringsdeskundige Arcadis Gedas nv op 30 juni 2006. Het besluit van de OVAM van 5 oktober 2006 waarbij het beschrijvend bodemonderzoek conform werd verklaard;

Ontvankelijk en volledig gefaseerd bodemsaneringsproject

De OVAM heeft het gefaseerd bodemsaneringsproject ontvankelijk en volledig bevonden.

Kennisgeving

Op 26 november 2008 werden de eigenaars en gebruikers van de gronden waarop werkzaamheden noodzakelijk zijn op de hoogte gebracht dat een ontvankelijk en volledig gefaseerd bodemsaneringsproject werd ingediend en van hun mogelijkheid om eventuele bezwaren of opmerkingen aan de OVAM mee te delen.

Advies en openbaar onderzoek

De OVAM heeft via aangetekende brief van 26 november 2008 aan de onderstaande besturen en overheden gevraagd advies uit te brengen over het bovengenoemde gefaseerd bodemsaneringsproject:

- College van Burgemeester en Schepenen, van en te 2070 ZWIJNDRECHT
- College van Burgemeester en Schepenen, van en te 2000 ANTWERPEN
- Agentschap R-O Vlaanderen, Afdeling R-O Antwerpen Lange Kievitstraat 111-113 bus 52 2018 Antwerpen
- Vlaamse Milieumaatschappij, Afdeling Operationeel Waterbeheer Lange Kievitstraat 111-113 bus 64 2018 Antwerpen
- Vlaamse overheid departement Leefmilieu, Afdeling Milieuvergunningen Lange Kievitstraat 111-113 bus 61 2018 Antwerpen
- Vlaamse Milieumaatschappij, Alfons Van De Maelestraat 96 9320 Erembodegem
- Agentschap voor Natuur en Bos, Lange Kievitstraat 111-113 bus 63 2018 Antwerpen

Op 26 november 2008 werd er op verzoek van de OVAM een openbaar onderzoek georganiseerd door de gemeente ZWIJNDRECHT en door de gemeente ANTWERPEN gedurende de periode van 4 december 2008 tot en met 2 januari 2009. Er werden geen bezwaren rechtstreeks aan de OVAM of in het kader van het openbaar onderzoek ingediend.

De onderstaande overheden of besturen hebben nagelaten om binnen de daarvoor voorziene termijn advies te geven:

- Vlaamse Milieumaatschappij, Afdeling Operationeel Waterbeheer Lange Kievitstraat 111-113 bus 64 2018 Antwerpen

Aangezien er geen advies verleend werd binnen de daarvoor voorziene termijn, wordt aangenomen dat een gunstig advies werd uitgebracht en wordt de procedure voortgezet.

De onderstaande overheden of besturen hebben gunstig advies verleend:

- College van Burgemeester en Schepenen, van en te 2070 ZWIJNDRECHT
- College van Burgemeester en Schepenen, van en te 2000 ANTWERPEN

- Agentschap R-O Vlaanderen, Afdeling R-O Antwerpen Lange Kievitstraat 111-113 bus 52 2018 Antwerpen
- Vlaamse overheid departement Leefmilieu, Afdeling Milieuvergunningen Lange Kievitstraat 111-113 bus 61 2018 Antwerpen
- Vlaamse Milieumaatschappij, Alfons Van De Maelestraat 96 9320 Erembodegem
- Agentschap voor Natuur en Bos, Lange Kievitstraat 111-113 bus 63 2018 Antwerpen

De bezwaren en opmerkingen uit de tijdig verstrekte adviezen worden als volgt door de OVAM geëvalueerd:

- Alle wettelijke maatregelen om de milieuveiligheid en de arbeidsveiligheid te verzekeren bij de uitvoering van de bodemsaneringswerken, en de maatregelen zoals beschreven in Achilles (veiligheid, gezondheid en milieupreventiesysteem voor on-site bodemsaneringswerken) moeten strikt worden gevuld.
- Tijdens de sanering moeten regelmatig analyses worden uitgevoerd en ter beschikking gehouden van de controllerende overheden.
- De voorziene grondwateronttrekking past in een bodemsanering met als doel de aanwezige bodemverontreiniging te saneren. De duur van de grondwateronttrekking is slechts richtinggevend en afhankelijk van het verloop van de bodemsanering. Als uit de monitoring gedurende de bodemsaneringswerken blijkt dat de saneringsobjectieven niet worden gehaald binnen de vooropgestelde termijnen, moeten de saneringswerken worden voortgezet.
- Het effluent van de grondwaterzuiveringsinstallatie dat geloosd wordt in het oppervlaktewater, moet voldoen aan de lozingsnormen zoals opgenomen in de vigerende milieuvergunning van 3M van 20 maart 2008.
- De start en het einde van elke fase van de grondwatersanering, moet worden gemeld aan de VMM op het volgende centrale e-mailadres: bodemsanering@VMM.be. Vermeld daarbij de naam van het gefaseerd bodemsaneringsproject, de gemeente, de start- of einddatum en bemaling of sanering.
- Het influent van de waterzuiveringsinstallatie moet periodiek worden gecontroleerd. Als de bodemsaneringsdeskundige op basis van een voldoende aantal representatieve analyses over een voldoende lange periode kan aantonen dat er een stabiele eindsituatie werd verkregen kan de grondwaterzuiveringsinstallatie worden verwijderd.
- De VMM heeft volgende bedenking : "Dat wat de organofluorverontreiniging ter hoogte van het natuurreervaat Blokkersdijk betreft recent onderzoek heeft uitgewezen (Universiteit Antwerpen) dat PFOS (perfluorooctaan sulfaat) werd aangetroffen in vogeleieren en -veren. Deze studie stelde vast dat "de PFOS-concentraties in de eieren van drie vogelsoorten de hoogste waren die ooit werden gemeten bij wilde dieren" ; Dat de voorgestelde maatregelen dan ook ondermaats zijn gezien de grote kwetsbaarheid van dit gebied ; Dat de vaststelling dat er geen negatief effect is waar te nemen gezien aan de vooropstelling (aantal soorten en aantal broedjaren) wordt voldaan, wetenschappelijk zwak is ; Dat zich hier een veel dieper wetenschappelijke studie opdringt teneinde na te gaan welke gevolgen deze hoge concentraties aan PFOS bij dieren (inzonder vogels) hebben, nu en in de toekomst en wat de mogelijke saneringsremedies zijn ; Dat voorgesteld wordt deze studie op te maken in een termijn van 3 jaar na bekomen van de conformverklaring van de bodemsanering. Een exemplaar van deze studie te bezorgen aan VMM, OVAM, AMV en ANB.
- Het agentschap voor Natuur en Bos heeft een opmerking in dezelfde richting : "ANB pleit voor één of andere vorm van biomonitoring om na te gaan of er door accumulatie geen steeds hogere concentraties aan PFOS in de lokale voedselketen geraken, zelfs bij een stabiele concentratie in het oppervlaktewater. Monitoring van de aantallen en soorten van de vogels gebeurt reeds, en wordt hiermee niet bedoeld. Wel blijft dus voor ANB wenselijk te meten of er geen verdere accumulatie optreedt in het ecosysteem, hetzij via concentraties in algen, onderwatervegetatie, ongewervelden en vissen. De frequentie hoeft ook niet jaarlijks te zijn."

De OVAM is van mening dat het aangewezen is dat de verschillende betrokken partijen de relevantie en de opzet van dergelijke wetenschappelijke studie bespreken. Er moet onder meer uitgemaakt worden hoe dergelijke studie er zou moeten uitzien, op welke factoren dan gemeten

moet worden, op welke targetsoorten gefocust moet worden, hoe bepaald moet worden of een bepaalde fluorconcentratie een risico inhoudt, en welke gevolgen aan de resultaten van de studie gegeven worden. Voor 1 maart 2010 dient de opzet van de studie aan de OVAM bezorgd te worden.

- De VMM heeft verder nog volgende opmerking : "Dat aangaande het voorstel van beheer van de grondhoop met verhoogde kwik- en organofluorconcentraties de bedenking wordt gemaakt of dit vanuit milieustandpunt duurzaam is. Immers wat kan er gebeuren mocht het bedrijf ooit de site verlaten? Geniet het niet de voorkeur deze zwaar verontreinigde grondhoop af te voeren naar een gecontroleerde en speciaal ingerichte stortsite waar ook het percolatiewater op de juiste manier wordt behandeld."

Zoals in het bodemsaneringsproject opgenomen zijn er duidelijke aanwijzingen dat reiniging van de gronden niet zal leiden tot doeltreffende resultaten. Afvoer van gronden impliceert om deze reden opslag op een klasse I stortplaats. Deze mogelijkheid wordt echter niet als BATNEEC beschouwd. De relatief beperkte kennis met betrekking tot fluorcomponenten bij derden en de afwezigheid van basismilieukwaliteitsnormen in Vlaanderen kunnen mogelijk aanleiding geven tot een foutieve inschatting en een potentiële schade als gevolg van het storten. Recente grondanalyses van de grondhoop met verhoogde kwik- en organofluorconcentraties hebben ook uitgewezen dat de bodemsaneringsnormen voor PFOS, PFOA en kwik niet overschreden worden. Omwille van deze redenen wordt de voorkeur gegeven aan beheer op de 3M-site. De grondhoop is voorzien van een onder- en bovenafdek. Er is in het project voorgesteld om de afdek op regelmatige basis te controleren met het oog op erosie en de vaststelling van eventuele noodzakelijke herstelwerkzaamheden.

- Het Agentschap Ruimtelijke Ordening Antwerpen merkt volgende op : "De bodemsanering heeft mogelijk voor een klein deel betrekking op het aanpalende natuurreervaat Blokkersdijk en het landschap 'Blokkersdijk' dat beschermd werd bij het Koninklijk Besluit van 12/05/1980. Gelet op deze reliëfwijziging en gelet op het feit dat de bodemsanering een belangrijke wijziging van de waterhuishoudingskanalen in het beschermd landschap 'Blokkersdijk' te weeg brengt, zal er voor deze stedenbouwkundige vergunningsplichtige werken een afzonderlijke aanvraag moeten worden ingediend. Aangezien er activiteiten en handelingen uitgevoerd worden in het beschermd landschap die verboden zijn, zullen deze werken voorgelegd moeten worden aan het Agentschap R-O Vlaanderen Onroerend Erfgoed-Monumenten. Bij de beoordeling van die werken zal er tevens worden onderzocht of dit project MER-plichtig is. Bovendien ligt de bodemsanering binnen de afbakening van het VEN 1^{ste} fase en heeft de aanvraag invloed op de speciale beschermingszone in het kader van de vogelrichtlijn. Bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag dient dit project voorgelegd te worden aan het Agentschap voor Natuur en Bos. Tevens zal er advies moeten worden gevraagd aan de Provincie – Dienst Water, vanwege dat de aanvraag paalt aan de Palingbeek (2^{de} categorie)."

Als back-up scenario wordt ter hoogte van Blokkersdijk een beheersing van de verontreiniging voorzien door middel van onttrekking op horizontale drains ter hoogte van het 3M pad. Het gezuiverde grondwater wordt geherinfiltreerd via een open gracht om een negatief effect op het oppervlaktewaterpeil in de Blokkersdijk tegen te gaan. Op deze manier zal eenzelfde hoeveelheid water in Blokkersdijk terechtkomen. De reliëfwijziging heeft dus net tot doel om geen effect op de waterhuishouding in Blokkersdijk te veroorzaken.

De back-upvariant wordt uitgevoerd op eigendom van 3M, meer bepaald de verbindingsweg tussen de 3M hoofd-site en de Schelde. De administratieve grenzen van het natuurreervaat (Vogelrichtlijngebied) liggen eenduidig meer naar het oosten. Er valt geen eigendom van 3M binnen het natuurreervaat.

Op basis van het K.B. van 12 mei 1980 vallen 3 percelen van 3M binnen het 'beschermd landschap Blokkersdijk'. Er zijn geen indicaties dat de reliëfwijziging op deze percelen plaatsvindt en bijgevolg binnen het 'beschermd landschap Blokkersdijk' wordt doorgevoerd:

- Sectie N, perceel 533c: dit perceel is opgenomen in het bodemsaneringsproject als 'te saneren perceel waarop werken op plaatsvinden'. Op dit perceel is peilput P116 gelegen welke opgenomen is in het monitoringsprogramma. De werken in het kader van de back-upvariant worden niet uitgevoerd binnen dit kadastraal perceel;

- Sectie N, perceel 533e: dit perceel is eveneens betrokken in het bodemsaneringsproject. Werken worden op dit perceel niet uitgevoerd. Het betreft het perceel waarop de 3M vijver gelegen is;
- Sectie H, deel van perceel 448b: perceel 448b bestaat momenteel niet meer en er kan niet uitgezocht worden met welk huidig perceel of deel van perceel dit momenteel overeenkomt. Echter op basis van onderstaande kaart met aanduiding van de grenzen van het 'beschermd landschap Blokkersdijk' (bron: www.geovlaanderen.be) kan gesteld worden dat de werken in het kader van de back-up variant buiten het beschermd landschap gelegen zijn.

In het kader van het bodemsaneringsproject werd nagegaan of MER-plichtige activiteiten werden uitgevoerd. Op de voorgestelde saneringswerken is geen MER-plicht van toepassing. Wel was een passende beoordeling noodzakelijk door de nabije ligging van het natuurreservaat Blokkersdijk en deze werd ook uitgevoerd.

In deze fase is er eveneens geen aanvraag noodzakelijk bij de Provincie-Dienst Water, gezien de Palingbeek niet beïnvloed wordt door de voorgestelde werken. De onttrekking in de bronzones bevindt zich op grote afstand van de Palingbeek en piloottesten hebben eveneens uitgewezen dat de invloedsstraal minimaal is. De Provincie-Dienst Water zal echter wel geïnformeerd moeten worden bij opmaak van het gefaseerd bodemsaneringsproject dat werken voorziet in de nabijheid van de Palingbeek.

- Het gemeentelijk Havenbedrijf heeft volgende opmerking "Betreffende het eerste gefaseerd bodemsaneringsproject van 3M wordt opgemerkt dat er aan de vuilvracht (PFOS concentratie) "influx naar de Schelde" vanuit de palingbeek voorlopig niets wordt gedaan omdat de bestemming van deze zone in het kader van de Oosterweelverbinding nog niet gekend is. Het Havenbedrijf acht het aangewezen dat ook deze PFOS vuilvracht in deze fase reeds aangepakt wordt, ongeacht de uiteindelijke bestemming van de zone."

Momenteel zijn er geen risico's verbonden aan de verhoogde organofluorconcentraties in de Palingbeek. Gezien de Palingbeek in industriegebied gelegen is en deze geen natuurfunctie heeft, is de ecotoxicologische veilige concentratie (PNEC) van weinig belang. Rekening houdende met de verschillende influxen van PFOS in de Schelde (waaronder ook een gedeelte van de Palingbeek) wordt de ecotoxicologisch veilige PFOS-dagvracht voor de Schelde niet overschreden.

Aangezien het een historische verontreiniging betreft moeten er cfr het bodemdecreet vanuit risicogebaseerd standpunt niet onmiddellijk maatregelen voor de Palingbeek genomen worden. In het kader van de Oosterweelverbinding wordt de Palingbeek waarschijnlijk verlegd en krijgt ze een ecocorridorfunctie. Op dat moment kan er niet uitgesloten worden dat er risico's verbonden zijn aan de fluorimpact en dient overeenkomstig het bodemdecreet overgegaan te worden naar een BATNEEC-sanering.

Door de onzekerheden met betrekking tot de werken aan de Palingbeek in het kader van de Oosterweelverbinding kan momenteel geen finale saneringsvariant voorgesteld worden. Een gefaseerd bodemsaneringsproject zal bijgevolg opgesteld worden nadat de werken aan de Palingbeek zijn uitgevoerd en de organofluorimpact in de nieuwe Palingbeek gekend is.

Naast de bovenstaande opmerkingen heeft de OVAM de volgende aanvullende opmerkingen:

- Aangezien het een bedrijf in exploitatie betreft, zijn de mogelijke saneringstechnieken beperkt. De OVAM wil hierbij als randvoorwaarde stellen dat de in uitvoering zijnde saneringstechnologie op jaarlijkse basis geherevalueerd moet worden. De evolutie in nieuwe saneringstechnieken moet opgevolgd worden. Indien er een overdracht of sluiting gepland is, is een herevaluatie van de saneringstechniek eveneens noodzakelijk. Indien infrastructuurwerken op de site gepland zijn, dient bekeken te worden of andere actieve saneringsmaatregelen zoals ontgraving mogelijk zijn.
- Bij de uitvoering van de sanering dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van de andere aanwezige verontreinigingen in het grondwater.
- De monitoringspeilbuizen dienen met een bepaalde frequentie op een uitgebreider parameterpakket (bv met TFA, ...) geanalyseerd te worden. Daarnaast dienen de nodige peilmetingen te gebeuren teneinde aan te tonen dat er geen relevante impact is op het oppervlaktewaterniveau in Blokkersdijk.

- Indien in afwachting van de opstelling van het tweede gefaseerd bodemsaneringsproject op basis van de monitoringsronden een verhoging van de fluorconcentraties in de Palingbeek of in de Z-peilputten wordt vastgesteld, dient nagegaan te worden welke maatregelen hiervoor genomen zullen worden.
- Volgens het project is de triggerfactor voor overgang naar een actieve back-up variant ter hoogte van Blokkersdijk gebaseerd op een vastgestelde statistisch stijgende trend in de PFOS-concentraties in de Blokkersdijkvijver. De OVAM is van mening dat als een statistische stijging vastgesteld wordt in de grondwaterconcentraties stroomopwaarts van Blokkersdijk, er niet afgewacht moet worden of dit een invloed zal hebben op de oppervlakewaterkwaliteit van Blokkersdijk. Overleg is op dat moment nodig om na te gaan of en welke actieve maatregelen toegepast moeten worden.
- Indien op basis van de analyseresultaten van de 2de aquifer een significante verhoging van de fluorconcentraties in de 2de aquifer wordt vastgesteld, dient de deskundige af te wegen welke actieve maatregelen aanvullend noodzakelijk zijn.
- De OVAM kan akkoord gaan met de voorgestelde herinfiltratieregels op voorwaarde dat het om een gesloten systeem gaat waarop de nodige controle wordt uitgevoerd.

Parameter	herinfiltratieregel
PFOS	1,5 µg/l
PFOA	Drinkwaternorm (1)
PFHS	Drinkwaternorm (1)
PFOSA	Drinkwaternorm (1)

(1) Opmerking: de herinfiltratieregel is de drinkwaternorm. Indien evenwel de terugsaneerwaarde strenger is, is dit de herinfiltratieregel. De herinfiltratiowaarde mag tevens niet hoger liggen dan de op dit ogenblik aangetroffen concentraties in de herinfiltratiezone.

- De eigen bedrijfsafvalwaterzuiveringsinstallatie van 3M zal aangewend worden voor de zuivering van het onttrokken grondwater uit de kernzone. Op de regenwaterriolering worden twee in serie geschakelde actief koolfilters geplaatst. Het behandelde regenwater wordt samen met het effluent van het bedrijfsafvalwater geloosd in de Schelde. De lozingsnormen en debieten moeten hierbij voldoen aan de vigerende milieuvvergunning van 3M van 20 maart 2008. De influent- en effluentstromen van zowel onttrokken grondwater, bedrijfsafvalwater als regenwater dienen apart bemonsterd te worden, zowel naar volume als concentratie toe.
- De deskundige dient tijdens de sanering op regelmatige basis na te gaan of de configuratie van de onttrekkingsfilters geoptimaliseerd dient te worden.

Op basis van de bovenstaande evaluatie van de bezwaren en opmerkingen bestaat er geen aanleiding tot het opleggen van wijzigingen aan of aanvullingen op het gefaseerd bodemsaneringsproject.

Watertoets

Bij haar beoordeling heeft de OVAM rekening gehouden met de bepalingen van het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid en het besluit van de Vlaamse regering van 20 juli 2006 tot vaststelling van nadere regels voor de toepassing van de watertoets, inzonderheid op artikel 4 over de waterparagraaf.

De geplande bodemsaneringswerken hebben als doel de kwaliteit van het watersysteem te verbeteren. Hiervoor moet een hoeveelheid verontreinigd grondwater worden onttrokken en na zuivering worden geloosd in het oppervlaktewater. Het volume te onttrekken grondwater is evenredig

met de aanwezige verontreiniging in het grondwater. De ontrekking is beperkt tot de freatische laag en de grondwateronttrekking is louter curatief van aard.

In het kader van de back-upvariant ter hoogte van Blokkersdijk wordt het gezuiverde grondwater gherinfiltreerd. Gelet op de strenge herinfiltratieregels en het feit dat het onttrokken grondwater opnieuw wordt gherinfiltreerd, worden geen ongunstige effecten verwacht op de aanwezige grondwaterkwaliteit.

De vigerende milieuvergunning van 3M voorziet de toe te passen lozingsnormen zodat de kwaliteit van het geloosde water in overeenstemming is met de kwaliteitseisen voor het uiteindelijke ontvangende oppervlaktewater.

Bepalingen van de bodemsaneringswerken

De onderstaande documenten en verwijzingen geven het kader weer voor de uitvoering van de bodemsaneringswerken:

- De standaardprocedure 'Bodemsaneringswerken, Eindevaluatieonderzoek en Nazorg' en de verschillende codes van goede praktijk creëren enerzijds een kader voor de opvolging, controle en rapportage van bodemsaneringswerken en bevatten anderzijds een aantal praktische richtlijnen voor de opvolging van de specifieke saneringstechnieken.
- Bodemsaneringswerken moeten worden uitgevoerd in overeenstemming met de regels opgenomen in het meest recente Achillespreventiesysteem.
- De leden van de Ondernemersvereniging Bodemsaneerders (OVB) moeten de voorschriften van de milieubeleidsovereenkomst van 9 juni 2004 betreffende de invoering van een milieuzorgsysteem in het kader van bodemsaneringswerken toepassen.
- De leden van de Ondernemersvereniging Bodemsaneerders (OVB) moeten de voorschriften van het Achilleszorgsysteem, dat een uitbreiding is van het Achillespreventiesysteem, toepassen.

De bodemsaneringswerken moeten worden uitgevoerd met oog voor de bescherming van mens en milieu en de verwezenlijking van een goede plaatselijke aanleg.

3 Besluit

Artikel 1 - Conformiteit

De OVAM verklaart dat het gefaseerd bodemsaneringsproject met de titel "Bodemsaneringsproject 3M Belgium NV, Haven 1005, Canadastraat 11 te Zwijndrecht - 11/003460", opgesteld onder leiding van de bodemsaneringsdeskundige Arcadis Belgium nv in opdracht van 3M Belgium NV en aan de OVAM betekend op 12 november 2008, conform aan de bepalingen van het Bodemdecreet is.

Art. 2 – Voorwaarden voor de uitvoering van de bodemsaneringswerken

Met het oog op de bescherming van mens en milieu en de verwezenlijking van een goede plaatselijke aanleg, legt de OVAM de volgende voorwaarden op aan de uitvoering van de bodemsaneringswerken:

- De bodemsaneringswerken moeten worden uitgevoerd overeenkomstig de standaardprocedure 'Bodemsaneringswerken, Eindevaluatieonderzoek en Nazorg' en de codes van goede praktijk.
- Bij eventuele calamiteiten moet de verantwoordelijke of de bij contract aangestelde verantwoordelijke van de bodemsaneringswerken, de bevoegde instanties en de OVAM onmiddellijk verwittigen.
- De meet- en controle-infrastructuur moet toegankelijk zijn voor de bevoegde toezichthoudende ambtenaren of een daartoe aangestelde onafhankelijke deskundige. Om de controle van deze installatie door de OVAM of door de andere bevoegde instantie mogelijk te maken, moet steeds

een sleutel van de installatie ter plaatse beschikbaar zijn. Ingeval de werf of inrichting waar de bodemsanering plaatsvindt niet permanent wordt bemand, moet voor de aanvang van de werkzaamheden schriftelijk de naam van een contactpersoon die steeds over de nodige sleutels beschikt, en zijn telefoonnummer, aan de OVAM worden meegeleid.

- De verantwoordelijke of bij contract aangestelde verantwoordelijke van de bodemsaneringswerken moet op eenvoudig verzoek van de toezichthoudende ambtenaren of een door hen aangestelde onafhankelijke deskundige alle nodige gegevens verstrekken om een degelijke evaluatie en controle van de voortgang van de werken te kunnen uitvoeren.
- Alle wettelijke maatregelen om de milieuveiligheid en de arbeidsveiligheid te verzekeren bij de uitvoering van de bodemsaneringswerken en de maatregelen zoals beschreven in Achilles, moeten strikt worden gevolgd,
- Het verloop en de resultaten van de bodemsaneringswerken moet jaarlijks aan de OVAM worden gerapporteerd volgens de standaardprocedure 'Bodemsaneringswerken, Eindevaluatieonderzoek en Nazorg'.
- De grondwateronttrekking is gekoppeld aan de strikte naleving van de eigen milieuvergunningsvoorraarden van 3M.
- Het effluent van de grondwaterzuiveringsinstallatie dat geloosd wordt in het oppervlaktewater, moet voldoen aan de lozingsnormen zoals opgenomen in de vigerende milieuvergunning van 3M van 20 maart 2008.
- De start en het einde van elke fase van de grondwatersanering, moet worden gemeld aan de VMM op het volgende centrale e-mailadres: bodemsanering@VMM.be. Vermeld daarbij de naam, de gemeente, de start- of einddatum en bemaling of sanering.
- De monitoring van de peilbuizen bij het beëindigen van de saneringswerken moet gebeuren nadat de evenwichtsituatie in de bodem is bereikt. Ter controle van de efficiëntie van de saneringsmaatregelen moeten minimaal de peilbuizen stroomafwaarts worden gecontroleerd alsook de peilbuizen met de hoogste concentratie aan verontreinigende stoffen, in de kern van de verontreiniging.
- De saneringswerken mogen pas worden stilgelegd na het bereiken van de vooropgestelde doelstellingen, of na onderling overleg met de OVAM, rekening houdend met de efficiëntie van de saneringstechniek (BATNEEC-principe) en de kwaliteit van het vaste deel van de aarde en van het grondwater. De vooropgestelde termijn van de bodemsanering is niet bindend en moet, gebaseerd op de bodemkwaliteit, op eenvoudig verzoek van de OVAM worden voortgezet.
- De uitvoering van bodemsaneringswerken is gebonden aan de regels die zijn opgenomen in het meest recente Achillespreventiesysteem. Dat betekent dat de opdrachtgever de bodemsaneerder, voor aanvang van de bodemsaneringswerken, een certificatie-instelling moet aanstellen. Op die manier kan worden nagegaan of de bodemsaneerder het Achillespreventiesysteem naleeft. Indien de bodemsaneerder lid is van de OVB heeft de hij een milieubeleidsovereenkomst getekend en is hij gebonden aan het Achilleszorgsysteem. In dat geval is het niet nodig dat er een certificatie-instelling wordt aangeschreven. De audit in het kader van het Achillespreventiesysteem moet worden uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen van deel B van het Achillespreventiesysteem.
- De OVAM is van mening dat het aangewezen is om op korte termijn met de verschillende betrokken partijen de relevantie en de opzet van dergelijke wetenschappelijke studie te bespreken. Er moet onder meer uitgemaakt worden hoe dergelijke studie er zou moeten uitzien, op welke factoren dan gemeten moet worden, op welke targetsoorten gefocust moet worden, hoe bepaald moet worden of een bepaalde fluorconcentratie een risico inhoudt, en welke gevolgen aan de resultaten van de studie gegeven worden.
- Aangezien het een bedrijf in exploitatie betreft, zijn de mogelijke saneringstechnieken beperkt. De OVAM wil hierbij als randvoorwaarde stellen dat de in uitvoering zijnde saneringstechnologie op jaarlijkse basis geherevalueerd moet worden. De evolutie in nieuwe saneringstechnieken moet opgevolgd worden. Indien er een overdracht of sluiting gepland is, is een herevaluatie van de saneringstechniek eveneens noodzakelijk. Indien infrastructuurwerken op de site gepland zijn, dient bekeken te worden of andere actieve saneringsmaatregelen zoals ontgraving mogelijk zijn.
- Bij de uitvoering van de sanering dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van de andere aanwezige verontreinigingen in het grondwater.
- De monitoringspeilbuizen dienen met een bepaalde frequentie op een uitgebreider parameterpakket (bv met TFA, ...) geanalyseerd te worden.

- Indien in afwachting van de opstelling van het tweede gefaseerd bodemsaneringsproject op basis van de monitoringsronden een verhoging van de fluorconcentraties in de Palingbeek of in de Z-peilputten wordt vastgesteld, dient nagegaan te worden welke maatregelen hiervoor genomen zullen worden.
- Volgens het project is de triggerfactor voor overgang naar een actieve back-up variant ter hoogte van Blokkersdijk gebaseerd op een vastgestelde statistisch stijgende trend in de PFOS-concentraties in de Blokkersdijkvijver. De OVAM is van mening dat als een statistische stijging vastgesteld wordt in de grondwaterconcentraties stroomopwaarts van Blokkersdijk, er niet afgewacht moet worden of dit een invloed zal hebben op de oppervlakewaterkwaliteit van Blokkersdijk. Overleg is op dat moment nodig om na te gaan of en welke actieve maatregelen toegepast moeten worden.
- Indien op basis van de analyseresultaten van de 2de aquifer een significante verhoging van de fluorconcentraties in de 2de aquifer wordt vastgesteld, dient de deskundige af te wegen welke actieve maatregelen aanvullend noodzakelijk zijn.
- herinfiltatienormen (op voorwaarde dat het om een gesloten systeem gaat waarop de nodige controle wordt uitgevoerd):

Parameter	herinfiltatienorm
PFOS	1,5 µg/l
PFOA	Drinkwaternorm (1)
PFHS	Drinkwaternorm (1)
PFOSA	Drinkwaternorm (1)

(1) Opmerking: de herinfiltatienorm is de drinkwaternorm. Indien evenwel de terugsaneerwaarde strenger is, is dit de herinfiltatienorm. De herinfiltatiewaarde mag tevens niet hoger liggen dan de op dit ogenblik aangetroffen concentraties in de herinfiltatiezone.

- De eigen bedrijfsafvalwaterzuiveringsinstallatie van 3M zal aangewend worden voor de zuivering van het ontrokken grondwater uit de kernzone. Op de regenwateriolering worden twee in serie geschakelde actief koolfilters geplaatst. Het behandelde regenwater wordt samen met het effluent van het bedrijfsafvalwater geloosd in de Schelde. De lozingsnormen en debieten moeten hierbij voldoen aan de vigerende milieuvvergunning van 3M van 20 maart 2008. De influent- en effluentstromen van zowel ontrokken grondwater, bedrijfsafvalwater als regenwater dienen apart bemonsterd te worden, zowel naar volume als concentratie toe.
- De deskundige dient tijdens de sanering op regelmatige basis na te gaan of de configuratie van de onttrekkingsfilters geoptimaliseerd dient te worden.

Art. 3 – Termijn aanvang van de bodemsaneringswerken

De bodemsaneringswerken zoals omschreven in voorliggend gefaseerd bodemsaneringsproject moeten worden aangevat **vóór 1 januari 2010**.

Overeenkomstig de standaardprocedure ‘Bodemsaneringswerken, Eindevaluatieonderzoek en Nazorg’ moet het volledig ingevulde kwaliteitsplan (inclusief bijlagen) minimaal acht dagen **vóór** de startvergadering aan de OVAM worden bezorgd.

te Mechelen,
09 FEB. 2009



Eddy Van Dyck
Afdelingshoofd

Bijlage 2

Foto's controle afdek
grondhoop

Fotobijlage: controle afdekking



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



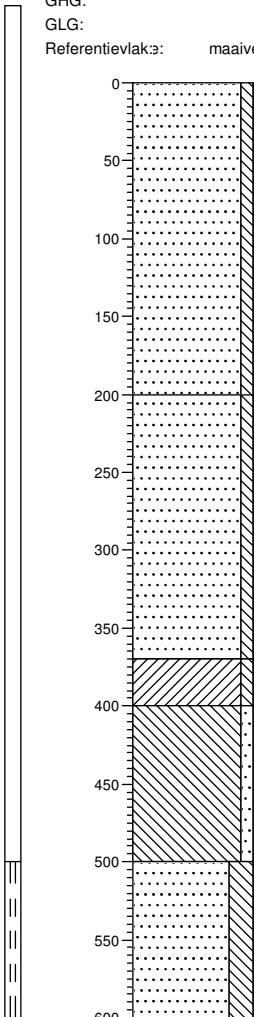
Bijlage 3

Boorprofielen

Boring: p381

X:
Y:
Datum: 13-11-2012
GWS: 200

GHG:

GLG:
Referentievlaak: maaiveldr edelman diameter 10cm**Boring: p382**

X:
Y:
Datum: 13-11-2012
GWS: 200

GHG:

GLG:
Referentievlaak: maaiveldr edelman diameter 10cm

Bijlage 4

Analysecertificaten

ERM

Meersstraat 138D

9000

GENT

21-feb-2013

BEPROEVINGSRAPPORT

Opdrachtgever	ERM	Wijze van transport	Eurofins (Extern gekoeld transport)
O. Ref :	EUBENA-00005570	Opdrachtgever	Marleen Coetsiers
Datum ontvangst opdracht :	5/02/2013	Aantal ontvangen stalen :	10
Staalname door :	Klant	Aantal geanalyseerde stalen :	10
Staalname verslag :	Nee	Verslagennummer	AR-13-NA-001335-01
		Gewenste levertijd	Standard
Projectnummer	3M		
Projectnaam	0102548		

AANGEWENDE ANALYSEMETHODEN

NA001	Geperfluoreerde organische verbindingen	ISO 25101
NA001	Geperfluoreerde organische verbindingen	WAC/IV/A/025

Opmerkingen

(*):Analyse uitgevoerd onder erkenning en accreditatie bij Eurofins Analytico bv / Analyses effectuées sous agrégation et accréditation chez Eurofins Analytico sa

(**):Analyse uitgevoerd in externe Eurofins vestiging / Analyses effectuées dans une succursale externe d'Eurofins.

N/A: In Analyse

B: Belac-geaccrediteerd volgens ISO 17025 / Meetonzekerheden van Belac-geaccrediteerde parameters zijn opvraagbaar

De analyseresultaten hebben alleen betrekking op de beproefde objecten. Het beproevingsrapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd, tenzij voorafgaande schriftelijke toestemming van het laboratorium wordt verkregen.

Johan Schaep
Laboratory ManagerEurofins Becewa NV
Venecoweg 5
Site Nazareth
B – 9810 NAZARETHTel. +32 (0)70 69 00 45
Fax +32 (0)70 69 00 46
E-mail : info@eurofins.be
www.eurofins.beFORTIS 001-4183787-59
VAT/BTW BE 0863.010.879
RPR GentEurofins Belgium n.v, is ISO 17025 geaccrediteerd door
Belac (142-TEST), erkend voor Vlaamse Gewest
(OVAM,LNE,VMM)

ANALYSE	Eenheid	1	2	3	4
<i>Referentie LABO:</i>	<i>matrix</i>	<i>Datum staalname :</i>	<i>Datum ontvangst staal</i>	<i>Referentie Klant</i>	
1	471-2013-02050039	Grondwater	23-jan-2013	04-feb-2013	PP02:
2	471-2013-02050040	Grondwater	23-jan-2013	04-feb-2013	PP05:
3	471-2013-02050041	Grondwater	23-jan-2013	04-feb-2013	D10:
4	471-2013-02050042	Grondwater	23-jan-2013	04-feb-2013	P118C:

Geperfluoreerde organische verbindingen

Perfluorotetradecanoic zuur (PFTel)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-butaanzuur (PFBA)	µg/l	*	*	*	*
n-Methylperfluoro-1-butanesulfonaat	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-1-butaansulfonamide metrifluoromethane sulfonate	µg/l	*	*	**	*
Perfluor-1-octaansulfonamide-Ethy	µg/l	*	*	*	*
Perfluorbutaan sulfonamide	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-pentaanzaazuur (PFPeA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-hexaanzaazuur (PFHxA)	µg/l	55	5000	35	270
Perfluor-n-heptaanzaazuur (PFHpa)	µg/l	110	600	26	50
Perfluor-n-octaanzaazuur (PFOA)	µg/l	720	390	700	260
Perfluor-n-nonaanzaazuur (PFNA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-decaanzaazuur (PFDeA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-undecaan zuur (PFUdA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-dodecaan zuur (PFDoA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/l	6,8	10000	5,8	68
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/l	2200	2000	200	110
Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS)	µg/l	23000	160	12	290
Perfluor-1-octaansulfonamide (PFC)	µg/l	13	4,7	< 0,2	11
Perfluorodecanesulfonaat (PFDS)	µg/l	*	*	*	*
Perfluorotridecanoic acid	µg/l	*	*	*	*

ANALYSE	Eenheid	5	6	7	8
<i>Referentie LABO:</i>	<i>matrix</i>	<i>Datum staalname :</i>	<i>Datum ontvangst staal</i>	<i>Referentie Klant</i>	
5 471-2013-02050043	Grondwater	23-jan-2013	04-feb-2013	P381:	
6 471-2013-02050044	Grondwater	25-jan-2013	04-feb-2013	PA109A:	
7 471-2013-02050045	Grondwater	25-jan-2013	04-feb-2013	PA111A:	
8 471-2013-02050046	Grondwater	25-jan-2013	04-feb-2013	PA112:	

Geperfluoreerde organische verbindingen

Perfluorbutaan sulfonamide	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-1-octaansulfonamide-Ethy	µg/l	*	*	*	*
Perfluorotetradecanoic zuur (PFTel)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-butaanzuur (PFBA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-1-butaansulfonamide metr	µg/l	*	*	*	*
n-Methylperfluoro-1-butanesulfona	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-pentaanzaazuur (PFPeA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-hexaanzaazuur (PFHxA)	µg/l	33	79	200	9,2
Perfluor-n-heptaanzaazuur (PFHpa)	µg/l	57	38	110	23
Perfluor-n-octaanzaazuur (PFOA)	µg/l	660	170	940	110
Perfluor-n-nonaanzaazuur (PFNA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-decaanzaazuur (PFDeA)	µg/l	*	*	*	*
perfluor-n-undecaan zuur (PFUdA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluor-n-dodecaan zuur (PFDoA)	µg/l	*	*	*	*
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/l	16	36	65	5,0
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/l	160	200	1100	37
Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS)	µg/l	1400	250	1900	270
Perfluor-1-octaansulfonamide (PFC	µg/l	7,6	< 0,2	0,90	22
Perfluorodecanesulfonaat (PFDS)	µg/l	*	*	*	*
Perfluorotridecanoic acid	µg/l	*	*	*	*

ANALYSE		Eenheid	9	10	
Referentie LABO:	matrix	Datum staalname :	Datum ontvangst staal	Referentie Klant	
9	471-2013-02050047	Grondwater	25-jan-2013	04-feb-2013	B7:
10	471-2013-02050048	Grondwater	31-jan-2013	04-feb-2013	12:

Geperfluoreerde organische verbindingen

Perfluor-1-octaansulfonamide-Ethy	µg/l	*	*
Perfluorbutaan sulfonamide	µg/l	*	*
Perfluorotetradecanoic zuur (PFTe)	µg/l	*	*
Perfluor-n-butaanzuur (PFBA)	µg/l	*	*
n-Methylperfluoro-1-butanesulfonate	µg/l	*	*
Perfluor-1-butaansulfonamide metr	µg/l	*	*
Perfluor-n-pentaanzaazuur (PFPeA)	µg/l	*	*
Perfluor-n-hexaanzaazuur (PFHxA)	µg/l	< 2	2,7
Perfluor-n-heptaanzaazuur (PFHpa)	µg/l	< 2	3,9
Perfluor-n-octaanzaazuur (PFOA)	µg/l	< 2	56
Perfluor-n-nonaanzaazuur (PFNA)	µg/l	*	*
Perfluor-n-decaanzaazuur (PFDeA)	µg/l	*	*
perfluor-n-undecaan zuur (PFUdA)	µg/l	*	*
Perfluor-n-dodecaan zuur (PFDoA)	µg/l	*	*
Perfluorbutaansulfonzuur (PFBS)	µg/l	0,62	1,5
Perfluorhexaansulfonzuur (PFHxS)	µg/l	0,41	13
Perfluoroctaansulfonzuur (PFOS)	µg/l	22	120
Perfluor-1-octaansulfonamide (PFC	µg/l	< 0,2	< 0,2
Perfluorodecanesulfonaat (PFDS)	µg/l	*	*
Perfluorotridecanoic acid	µg/l	*	*

Opdrachtomschrijving : Wa: PP02 en PP05 - project 3M / 0102548

Project :

ERM
Marleen Coetsiers
Posthoflei 5 6
2600 Antwerpen-Berchem

Projectomschrijving :

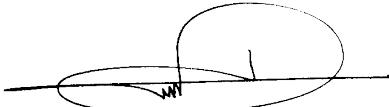
Ref.

Wevelgem, 08-03-2013

Geachte

Gelieve hierbij het rapport van bovenvermeld onderzoek te vinden.

Dit rapport omvat 2 Pagina(s)



Dr. N.E. Van Landuyt
Algemeen Directeur

Monsteromschrijving

1311474-01	afvalwater	PP02	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		23-01-2013
1311474-02	afvalwater	PP05	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		23-01-2013

Resultaten

	Code Servaco	1311474-01	1311474-02
	Ontvangstdatum	04/02/13	04/02/13
<u>Omschrijving component</u>			
perfluoroctanoic acid	µg/l	850	350
wicperf1 :	Startdatum analyse	08/03/13 *	08/03/13 *
perfluoro-1-butane sulfonate	µg/l	31	7300
wicperf1 :	Startdatum analyse	08/03/13 *	08/03/13 *
perfluoro-1-hexane sulfonate	µg/l	1800	2500
wicperf1 :	Startdatum analyse	08/03/13 *	08/03/13 *
perfluoro-1-octane sulfonate	µg/l	28000	69
wicperf1 :	Startdatum analyse	08/03/13 *	08/03/13 *
perfluoro-1-octanesulfonamide	µg/l	<86	<27
wicperf1 :	Startdatum analyse	08/03/13 *	08/03/13 *

ANALYSERAPPORT

Rapportnummer : 1311474
Pagina 2 van 2

Opmerkingen

1311474-01

wlcperfl : Gecorrigeerde waarden

1311474-02

wlcperfl : Gecorrigeerde waarden

Bijlage : Methode-omschrijving

wlcperfl

Perfluorverbindingen in water (drinkwater, oppervlaktewater, grondwater, afvalwater) - LC/MS - WAC/IV/A/025

!geaccrediteerde methode voor de monstertypes terug te vinden in de bijlage van het BELAC-certificaat nr. 052-TEST. De beproefingsresultaten hebben enkel betrekking op de beproefde objecten. Dit verslag mag alleen gedeeltelijk worden gereproduceerd met schriftelijke toestemming van Servaco. De meetonzekerheid en omschrijving van de vermelde onderzoeksmethoden zijn op aanvraag ter beschikking evenals eventueel aangewende verpakkingscode's

Opdrachtomschrijving : Wg: P381, P118C, D10, B7, PA109A, PA111A, PA112 - project 3M /0102548

Project :

ERM
Marleen Coetsiers
Posthoflei 5 6
2600 Antwerpen-Berchem

Projectomschrijving :

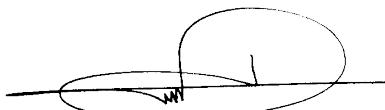
Ref.

Wevelgem, 11-02-2013

Geachte

Gelieve hierbij het rapport van bovenvermeld onderzoek te vinden.

Dit rapport omvat 2 Pagina(s)



Dr. N.E. Van Landuyt
Algemeen Directeur

Monsteromschrijving

1311478-01	grondwater	P381	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		23-01-2013
1311478-02	grondwater	P118C	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		23-01-2013
1311478-03	grondwater	D10	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		23-01-2013
1311478-04	grondwater	B7	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		25-01-2013
1311478-05	grondwater	PA109A	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		25-01-2013
1311478-06	grondwater	PA111A	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		25-01-2013
1311478-07	grondwater	PA112	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		25-01-2013

ANALYSERAPPORT

Rapportnummer : 1311478
Pagina 2 van 2

Resultaten

	Code Servaco	1311478-01	1311478-02	1311478-03	1311478-04
	Ontvangstdatum	04/02/13	04/02/13	04/02/13	04/02/13
<u>Omschrijving component</u>					
perfluoroctanoic acid	µg/l	710	270	740	1.0
wlcperfl :	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13	05/02/13
perfluoro-1-hexane sulfonate	µg/l	220	200	270	0.60
wlcperfl :	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13	05/02/13
perfluoro-1-octane sulfonate	µg/l	1500	4500	25	28
wlcperfl :	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13	05/02/13
perfluoro-1-octanesulfonamide	µg/l	10	35	<20	< 0.10
wlcperfl :	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13	05/02/13

Resultaten

	Code Servaco	1311478-05	1311478-06	1311478-07
	Ontvangstdatum	04/02/13	04/02/13	04/02/13
<u>Omschrijving component</u>				
perfluoroctanoic acid	µg/l	290	860	96
wlcperfl :	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13
perfluoro-1-hexane sulfonate	µg/l	270	1300	56
wlcperfl :	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13
perfluoro-1-octane sulfonate	µg/l	560	2400	350
wlcperfl :	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13
perfluoro-1-octanesulfonamide	µg/l	0.75	8.7	25
wlcperfl :	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13

Bijlage : Methode-omschrijving

wlcperfl Perfluorverbindingen in water (drinkwater, oppervlaktewater, grondwater, afvalwater) - LC/MS - WAC/IV/A/025

! :geaccrediteerde methode voor de monstertypes terug te vinden in de bijlage van het BELAC-certificaat nr. 052-TEST. De beproefingsresultaten hebben enkel betrekking op de beproefde objecten. Dit verslag mag alleen gedeeltelijk worden gereproduceerd met schriftelijke toestemming van Servaco. De meetonzekerheid en omschrijving van de vermelde onderzoeksmethoden zijn op aanvraag ter beschikking evenals eventueel aangewende verpakkingscode's

Opdrachtomschrijving : Wo: 12 - project 3M / 0102548

Project :

Projectomschrijving :

Ref.

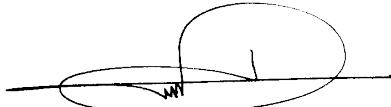
ERM
Marleen Coetsiers
Posthoflei 5 6
2600 Antwerpen-Berchem

Wevelgem, 25-03-2013

Geachte

Gelieve hierbij het rapport van bovenvermeld onderzoek te vinden.

Dit rapport omvat 2 Pagina(s)



Dr. N.E. Van Landuyt
Algemeen Directeur

Monsteromschrijving

1311479-01	oppervlaktewater	12	Staal bekomen via	ophaling
	Verpakking Ab			31-01-2013

theoretische
monsternamedatum

Resultaten

Code Servaco	1311479-01
Ontvangstdatum	04/02/13

Omschrijving component

perfluoroctanoic acid	µg/l	39
wlcperfl :	Startdatum analyse	21/03/13 *
perfluoro-1-hexane sulfonate	µg/l	13
wlcperfl :	Startdatum analyse	21/03/13 *
perfluoro-1-octane sulfonate	µg/l	140
wlcperfl :	Startdatum analyse	21/03/13 *
perfluoro-1-octanesulfonamide	µg/l	<1.0
wlcperfl :	Startdatum analyse	21/03/13 *

Opmerkingen

1311479-01

wlcperfl : Gecorrigeerde waarde

ANALYSERAPPORT

Rapportnummer : 1311479
Pagina 2 van 2

Bijlage : Methode-omschrijving

wlcperfl Perfluorverbindingen in water (drinkwater, oppervlaktewater, grondwater, afvalwater) - LC/MS - WAC/IV/A/025

!geaccrediteerde methode voor de monstertypes terug te vinden in de bijlage van het BELAC-certificaat nr. 052-TEST. De beproefingsresultaten hebben enkel betrekking op de beproefde objecten. Dit verslag mag alleen gedeeltelijk worden gereproduceerd met schriftelijke toestemming van Servaco. De meetonzekerheid en omschrijving van de vermelde onderzoeksmethoden zijn op aanvraag ter beschikking evenals eventueel aangewende verpakkingscode's

Opdrachtomschrijving : Wg: project 3M/0102548 (bijkomend bij 1311478)

Project :

Projectomschrijving :

Ref.

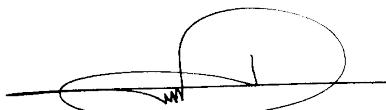
ERM
Marleen Coetsiers
Posthoflei 5 6
2600 Antwerpen-Berchem

Wevelgem, 06-02-2013

Geachte

Gelieve hierbij het rapport van bovenvermeld onderzoek te vinden.

Dit rapport omvat 2 Pagina(s)



Dr. N.E. Van Landuyt
Algemeen Directeur

Monsteromschrijving

1311552-01	grondwater	PA109A (1311478-05)	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		25-01-2013
1311552-02	grondwater	PA111A (1311478-06)	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		25-01-2013
1311552-03	grondwater	PA112 (1311478-07)	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		25-01-2013
1311552-04	grondwater	P381 (1311478-01)	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		23-01-2013
1311552-05	grondwater	P118C (1311478-02)	
	Verpakking Ab	Staal bekomen via	ophaling
	theoretische monsternamedatum		23-01-2013

Resultaten

	Code Servaco	1311552-01	1311552-02	1311552-03	1311552-04
Omschrijving component	Ontvangstdatum	05/02/13	05/02/13	05/02/13	05/02/13
geleidbaarheid	μS/cm	1240	1460	1230	1120
wagel : !	Startdatum analyse	05/02/13	05/02/13	05/02/13	05/02/13

ANALYSERAPPORT

Rapportnummer : 1311552
Pagina 2 van 2

Resultaten

Code Servaco	1311552-05
Ontvangstdatum	05/02/13
<u>Omschrijving component</u>	
geleidbaarheid	µS/cm
wagel :	1200
	Startdatum analyse
	05/02/13

Bijlage : Methode-omschrijving

wagel ! Geleidbaarheid (25 °C) - CMA/2/I/A.2, WAC/III/A/004; volgens electrometrie op grondwater, oppervlakte water en afvalwater

! :geaccrediteerde methode voor de monstertypes terug te vinden in de bijlage van het BELAC-certificaat nr. 052-TEST. De beproefingsresultaten hebben enkel betrekking op de beproefde objecten. Dit verslag mag alleen gedeeltelijk worden gereproduceerd met schriftelijke toestemming van Servaco. De meetonzekerheid en omschrijving van de vermelde onderzoeksmethoden zijn op aanvraag ter beschikking evenals eventueel aangewende verpakkingscode's

ADDENDUM to analytical report IAC13-00167

Beste Sandra,

Mijn beste wensen voor het nieuwe jaar.

Is het mogelijk om de recipiënten klaar te maken voor onderstaande locaties tegen eind volgende week?

Hebt u nog bijkomende informatie over concentraties nodig?

Zone	ID	Nature of monitoring	Analyse
Source area - WWTP	P265C	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Source area - WWTP	P381	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Source area - WWTP	P382	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Source area - WWTP	P264	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Source area - WWTP	P118C	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
2nd Aquifer	D10	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
2nd Aquifer	BD24-3	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
2nd Aquifer	P321	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Southern site boundary	B3	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Southern site boundary	B7	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Southern site boundary	P372	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Southern site boundary	P378	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Southern site boundary	PA109A	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Southern site boundary	PA111A	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Southern site boundary	PA112	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Zwijndrecht wells	Z1-3m	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Zwijndrecht wells	Z4-8m	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Zwijndrecht wells	Z2-3m	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Zwijndrecht wells	Z2-10m	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	Blokkersdijkvijver – standaard	surfacewater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	Blokkersdijkvijver – Oost	surfacewater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	3M vijver	surfacewater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)

Blokkersdijk nature reserve	L21	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	L22	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	L31	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	P116	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	P115	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	P114	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	L4	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijk nature reserve	P119C	groundwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Palingbeek & Tophatgracht	5	surfacewater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Palingbeek & Tophatgracht	12	surfacewater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Palingbeek & Tophatgracht	13	surfacewater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Palingbeek & Tophatgracht	Pompstation	surfacewater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Sewer	Collector pit	stormwater	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Effluent WWTP	Effluent WWTP	waste water	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)

Met vriendelijke groeten,
 Marleen Coetsiers
 Consultant

Environmental Resources Management - ERM nv
Meersstraat 138D B-9000 Ghent, Belgium (Tel. +32-9-242 86 40 Fax. +32-9-242 86 49)
 Rouppeplein 16 B-1000 Brussels, Belgium (Tel. +32-2-550 02 80 Fax. +32-2-550 02 99)
 Posthoflei 5 B-2600 Berchem (Antwerp), Belgium (Tel. +32-3-287 36 50 Fax. +32-3-287 36 79)

T: +32 (0)9 242 50 91 (Direct)
 M: +32 (0)471 50 00 16
marleen.coetsiers@erm.com
www.erm.com

ERM - Environmental Advisor of the year in 2005, 2006, 2008 and in 2009 (Acquisitions Monthly Awards)

This electronic mail message may contain information which is (a) LEGALLY PRIVILEGED, PROPRIETARY IN NATURE, OR OTHERWISE PROTECTED BY LAW FROM DISCLOSURE, and (b) intended only for the use of the Addressee (s) names herein. If you are not the Addressee (s), or the person responsible for delivering this to the Addressee (s), you are hereby notified that reading, copying, or distributing this message is prohibited. If you have received this electronic mail message in error, please contact us immediately at and take the steps necessary to delete the message completely from your computer system. Thank you, Environmental Resources Management.



3M Corporate Environmental Programs.
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-00167-002

3M Lab Request Number: E13-0063

Analysis of Perfluorinated Compounds in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: March 6th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: ++1 651 778 5200

SGS Belgium NV

Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_iac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction - Summary.

At the request (Lab Request Number: E13-0063) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected on January 21st till 23rd, January 25th, January 28th and January 31st, 2013 from 18 locations and analyzed for the following perfluorinated compounds:

- PFHS = perfluorohexane sulfonate ($C_6F_{13}SO_3^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- PFOA = perfluorooctanoate ($C_7F_{15}COO^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- PFOS = perfluorooctane sulfonate ($C_8F_{17}SO_3^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- FOSA = perfluorooctane sulfonamide ($C_8F_{17}SO_2NH_2$) (and its ^{13}C -labeled analogue)
- ^{13}C -labeled analogue of PFUdA ($C_4F_{21}^{13}C_6F_2^{13}COO^-$)

Professional services personnel at the SGS Belgium NV, division IAC laboratory prepared sample containers under the direction of Geert De Smet. Sample containers for each sampling location included a field sample and field sample duplicate. Each empty container was marked with a "fill to here" line and was fortified with a surrogate recovery spike and an internal standard spike, prior to being sent to the field for sample collection.

Table 1 summarizes the sample results with their uncertainty. All PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$ unless noted otherwise. See Section 4 of the report for additional information on the method QC used to assess method uncertainty.

Table 1. Sample Results Summary.

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)			
	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	0.466	0.950	0.676	<0.025 (a)
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	0.414	0.961	0.647	<0.025 (a)
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	0.423	1.00	0.632	<0.025 (b)
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	0.423	0.912	0.603	<0.025 (b)
Blokkersdijkvijver - east (filtered)	0.545	1.16	0.982	<0.025 (a)
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered)	0.401	0.889	0.791	<0.025 (a)
Blokkersdijkvijver - east (not filtered)	0.417	0.912	0.801	<0.025 (c)
Blokkersdijkvijver - east duplicate (not filtered)	0.504	1.11	1.12	<0.025 (c)
L21	0.144	0.734	6.43	0.185 (b)
L21 duplicate	0.151	0.685	6.20	0.190 (b)
L22	0.309	0.777	10.9	0.0629 (d)
L22 duplicate	0.232	0.678	8.96	0.0582 (d)
L31	0.650	0.841	8.69	0.0383 (e)
L31 duplicate	0.589	0.739	6.09	0.0312 (e)
P114	1.53	6.16	15.7	0.0314 (e)
P114 duplicate	1.65	6.30	17.1	0.0309 (e)
P115	1.84	4.46	0.611	<0.025
P115 duplicate	1.64	3.94	0.518	<0.025
P116	0.816	3.16	10.7	0.0539 (d)
P116 duplicate	0.763	2.89	8.73	0.0502 (d)
3M Pond	0.451	1.27	4.39	0.0312 (e)
3M Pond duplicate	0.515	1.60	5.48	0.0411 (e)
L4	1.01	2.69	40.5	9.69 (f)
L4 duplicate	0.950	2.36	34.7	9.26 (f)
B7	0.413	1.23	24.4	0.0745 (d)
B7 duplicate	0.468	1.22	23.9	0.0724 (d)

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)			
	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
Pal/Top5	6.59	11.9	27.7	0.0583 (d)
Pal/Top5 duplicate	7.44	12.9	29.8	0.0656 (d)
Pompstation	5.77	11.2	27.9	0.0582 (d)
Pompstation duplicate	7.47	13.7	38.5	0.0664 (d)
Z1-3M	0.594	0.735	0.0895	<0.025 (b)
Z1-3M duplicate	0.651	0.765	0.0877	<0.025 (b)
Z4-8M	0.267	1.16	0.336	<0.025 (g)
Z4-8M duplicate	0.293	1.15	0.326	<0.025 (g)
Z2-3M	1.19	1.49	0.509	<0.025 (g)
Z2-3M duplicate	0.936	1.22	0.438	<0.025 (g)
Z2-10M	0.888	0.902	0.490	<0.025 (d)
Z2-10M duplicate	1.07	1.10	0.676	<0.025 (d)
Effluent WWTP	21.6	70.1	45.8	1.99 (c)
Effluent WWTP duplicate	23.3	80.1	46.9	2.08 (c)

- (a) The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standards (filtered), Blokkersdijkvijver-east (filtered) is ± 65%.
- (b) The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standards (not filtered), L21 and Z1-3M is ± 45%.
- (c) The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-east (not filtered) and Effluent WWTP ± 40%.
- (d) The accuracy for FOSA for L22, P116, B7, Pal/Top5, Pompstation and Z2-10m is ± 50%.
- (e) The accuracy for FOSA for L31, P114 and 3M Pond is ± 55%.
- (f) The accuracy for FOSA for L4 is ± 35%.
- (g) The accuracy for FOSA for Z4-8M and Z2-3M is ± 60%.

2. Methods – Analytical and Preparatory.

2.1. Sample collection.

Samples were collected in polyethylene bottles prepared at the SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory. Based on the concentrations as reported in previous reports, all bottles were spiked, prior to sample collection, in the laboratory with a known volume of a surrogate recovery solution (^{13}C -PFHS, $^{13}\text{C}_4\text{-PFOA}$, $^{13}\text{C}_4\text{-PFOS}$, $^{13}\text{C}_7\text{-PFUdA}$) and internal standard solution ($^{13}\text{C}_3\text{-PFHS}$, $^{13}\text{C}_8\text{-PFOA}$, $^{13}\text{C}_8\text{-PFOS}$, $^{13}\text{C}_8\text{-FOSA}$). Table 2 below details the samples collected and spikes added to each bottle.

Table 2. Sample Collection and Spike Information.

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Final Nominal Spike Concentration (ng/mL)	
				^{13}C -PFC-SS	^{13}C -PFC-IS
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Final Nominal Spike Concentration (ng/mL)	
				¹³ C-PFC-SS	¹³ C-PFC-IS
Blokkersdijkvijver - east (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east duplicate (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
L21	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L21 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L22	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L22 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L31	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L31 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P114	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P114 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P115	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P115 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P116	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P116 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
3M Pond	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
3M Pond duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L4	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L4 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
B7	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
B7 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Pal/Top5	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Pal/Top5 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Pompstation	100	0.025	Solution A	-0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Pompstation duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Final Nominal Spike Concentration (ng/mL)	
				¹³ C-PFC-SS	¹³ C-PFC-IS
Z1-3M	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z1-3M duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z4-8M	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z4-8M duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z2-3M	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z2-3M duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z2-10M	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z2-10M duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Effluent WWTP	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Effluent WWTP duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Field Trip Blank	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0

Solution A = 1000 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Surrogate Recovery Standards

Solution B = 1500 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Internal Standards

2.2. Extraction.

All samples, calibration standards, and associated quality control samples were extracted using a modified procedure of ECO/AV/IAC/032 "Bepaling van pergefluoreerde componenten in water met hoge druk vloeistof-chromatografie electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-ESI-MS-MS)". Briefly, an amount of sample (see table 3) was loaded, onto a pre-conditioned Waters tC18 solid phase extraction (SPE) cartridge (Sep-Pak, 1g, 6cc) using a vacuum manifold. The loaded SPE cartridges were then eluted with 5 mL of methanol using vacuum.

Table 3. Sample amount used.

Sample	Amount of Sample used (mL)	Concentration Factor
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - east (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - east (not filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - east duplicate (not filtered)	40	8
L21	40	8
L21 duplicate	40	8

Sample	Amount of Sample used (mL)	Concentration Factor
L22	40	8
L22 duplicate	40	8
L31	40	8
L31 duplicate	40	8
P114	40	8
P114 duplicate	40	8
P115	40	8
P115 duplicate	40	8
P116	40	8
P116 duplicate	40	8
3M Pond	40	8
3M Pond duplicate	40	8
L4	40	8
L4 duplicate	40	8
B7	40	8
B7 duplicate	40	8
Pal/Top5	40	8
Pal/Top5 duplicate	40	8
Pompstation	40	8
Pompstation duplicate	40	8
Z1-3M	40	8
Z1-3M duplicate	40	8
Z4-8M	40	8
Z4-8M duplicate	40	8
Z2-3M	40	8
Z2-3M duplicate	40	8
Z2-10M	40	8
Z2-10M duplicate	40	8
Effluent WWTP	40	8
Effluent WWTP duplicate	40	8
Field Trip Blank	40	8

2.3. Determination of suspended solids in water.

To avoid the influence of algae on the analytical result, filtration is proposed prior to extraction at the sampling locations Blokkersdijkvijver - standard en Blokkersdijkvijver - east.

The filtration was done by using Whatman GF/C glass-fiber filters, with a pore size of 1.2 µm.

The total suspended solids of the samples is determined by pouring a measured volume of sample, typically 200 mL, through a pre-weighed filter then weighing the filter again after drying the filter overnight to remove all water. The gain in weight is a dry weight measure of the particulates present in the water sample. This is expressed in units calculated from the volume of water filtered, milligrams per liter.

Table 4 summarizes the results.

Table 4. Suspended solids.

Sample Identification	Suspended solids/ volume (mg/L)
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	23
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	26
Blokkersdijkvijver - east (filtered)	21
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered)	23

2.4. Analysis.

All solutions and extracts were analyzed for the PFCs (PFHS, PFOA, PFOS, FOSA) and the surrogate recovery standards (^{13}C -PFHS, $^{13}\text{C}_4$ -PFOA, $^{13}\text{C}_4$ -PFOS, $^{13}\text{C}_7$ -PFUdA) and internal standards ($^{13}\text{C}_3$ -PFHS, $^{13}\text{C}_8$ -PFOA, $^{13}\text{C}_8$ -PFOS, $^{13}\text{C}_8$ -FOSA) using ultra performance liquid chromatography / tandem mass spectrometry (UPLC/MS/MS). Pertinent instrument parameters, the liquid chromatography gradient program, and the specific mass transitions analyzed are described in the tables 5 to 7.

Table 5. Instrument parameters.

Liquid Chromatograph	Acquity UPLC
Guard Column	Symmetre C18 50 x 2.1mm, 3.5 μm
Analytical Column	Acquity UPLC BEH C18 50 mm x 2.1mm, 1.7 μm
Injection volume	5 μL
Mass Spectrometer	Quattro Premier XE
Ion source	Electrospray
Polarity	Negative

Table 6. Liquid Chromatography Gradient Program.

Step Number	Total time (min)	Flow Rate ($\mu\text{L}/\text{min}$)	Percent A (2mM ammonium acetate)	Percent B (Methanol)
0	0	400	95	5
1	0.50	400	95	5
2	1.00	400	47	53
3	4.00	400	32	68
4	5.00	400	0	100
5	5.50	400	0	100
6	5.55	400	95	5
7	6.50	400	95	5

Table 7. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C ₃ -PFHS	2.00 - 3.00	402.0 /80.0	60	38	51
¹³ C-PFHS	2.30 - 3.30	403.0/84.0	60	38	51
¹³ C ₈ -PFOS	3.00 - 4.00	507.0/80.0	60	48	56
¹³ C ₄ -PFOA	2.30 - 3.50	417.0 /372.0	100	11	14
¹³ C ₈ PFOA	2.30 - 3.50	421.0 /376.0	60	11	14
PFHS	2.00 - 3.00	398.86/79.83	40	38	51
		398.86/98.79	40	35	51
PFOA	2.30 - 3.65	412.9/218.98	40	11	14
		412.9/368.87	40	11	14
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/79.77	50	48	56
		498.78/98.73	50	39	56
¹³ C ₄ -PFOS	3.00 - 4.00	503.0 /80.0	60	48	56
¹³ C ₇ PFUdA	4.30 - 5.60	570.0 /525.0	60	12	17
FOSA	4.00 - 5.60	497.8 /77.82	125	34	44
¹³ C ₈ FOSA	4.30 - 5.70	506.0/78.0	60	34	44

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Extracted Calibration Standard.

Extracted calibration standards were prepared by spiking known amounts of stock solutions containing PFHS, PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-labeled analogues into 40 mL of HPLC water. Each spiked water standard was then extracted in the same manner as the collected samples. A total of 12 spiked standards ranging from 0.005 ng/mL to 100 ng/mL (nominal) were prepared. Each curve point contains the mixture of internal standards at a nominal concentration of 1 ng/mL. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. The calibration curve will be generated by taking the ratio of the standard peak area counts over the internal standard peak area counts to fit the data for each analyte. Each extracted calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The 0.025ng/mL (nominal) reporting limit is a practical quantitation limit (PQL) required by the requester and it is possible that the samples contain target analytes at quantifiable concentrations below the PQL.

3.3. System suitability.

The 0.2 ng/mL extracted-calibration standard was analyzed in triplicate at the beginning and end of the analytical sequence to demonstrate overall system suitability. The relative standard deviation (RSD) of the analyte concentration was less than 5 %, except for ^{13}C -PFHS, $^{13}\text{C}_8$ -PFOA, $^{13}\text{C}_8$ -PFOS, $^{13}\text{C}_3$ -PFHS, PFHS and PFOS; the maximum RSD was 9.3% (PFOS). The RSD of the peak retention times was less than 2 %, for all analytes.

3.4. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within $\pm 25\%$, which met method criteria.

3.5. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.5.1. Method Blanks.

Two method blanks were prepared by loading 40 mL of HPLC water onto a Waters tC18 solid phase extraction (SPE) cartridge (SEP-Pak, 1g, 6cc) and eluting with 5 mL of methanol using the same extraction procedure as the samples. Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall extraction process (glassware, SPE cartridges, etc.).

3.5.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.5.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of HPLC water, spiked with the surrogate recovery standards and internal standards, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.6. Lab Control Spikes (LCSs)

Low (0.125 ng/mL nominal concentration) and high (2.5 ng/mL nominal concentration) lab control spikes were prepared and analyzed in duplicate. LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes and surrogates into 40 mL of HPLC water to produce the desired concentration. The spiked water samples were extracted and analyzed in the same manner as the samples. All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of $\pm 25\%$ for accuracy, and $\pm 15\%$ RPD for precision.

Table 8 summarize the LCS recovery results.

Table 8. Lab Control Spike Results.

Extraction date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery							
			¹³ C ₄ -PFOA	¹³ C ₄ -PFOS	¹³ C-PFHS	¹³ C ₇ -PFuDA	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
07 Feb 2013	LCSL1	0.125	94.7	110	93.9	93.8	94.2	105	91.5	99.3
	LCSL2	0.125	100	109	105	101	90.3	114	99.4	103
	Average		97.2	109	99.4	97.3	92.3	110	95.5	101
	%RPD		5.0	1.1	11	7.2	4.2	8.0	8.3	3.4
	LCSH1	2.5	93.4	93.9	92.4	93.7	83.4	81.5	90.3	93.0
	LCSH2	2.5	95.9	97.5	89.7	100	82.1	83.3	93.2	95.1
	Average		94.7	95.7	91.1	97.1	82.8	82.4	91.8	94.1
	%RPD		2.6	3.8	3.0	6.9	1.6	2.2	3.2	2.2

3.7. Surrogates.

Surrogate recovery standards were added to all samples to evaluate overall method performance.

3.8. Internal Standards.

Internal standards were added to all samples to calculate the concentration of PFCs in the samples by using internal standard calibration.

3.9. Equations.

3.9.1. Relative Percent Difference (RPD).

$$\text{RPD (\%)} = \frac{\text{ABSOLUTE concentration difference (sample - sample duplicate)}}{\text{AVERAGE sample concentration}} * 100$$

3.9.2. Recovery.

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Found concentration}}{\text{Spiked concentration}} * 100$$

4. Data Summary.

Tabel 9 and 10 summarizes the results for the 18 sample locations.

Table 9. Sample Results PFHS and PFOA.

	PFHS			¹³ C-PFHS	PFOA			¹³ C ₄ -PFOA
	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec
Field Trip Blank	<0.028			88.8	<0.025			92.0
Blokkersdijkvijver – standard (filtered)	0.466	0.440	12	97.7	0.950	0.955	1.1	96.6
Blokkersdijkvijver – standard (filtered) Duplicate	0.414			87.8	0.961			101
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered)	0.423	0.423	0.12	89.8	1.00	0.958	9.6	103
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered) Duplicate	0.423			89.6	0.912			98.8
Blokkersdijkvijver – east (filtered)	0.545	0.473	30(a)	88.1	1.16	1.03	27(a)	94.3
Blokkersdijkvijver – east (filtered) Duplicate	0.401			94.8	0.889			98.3
Blokkersdijkvijver – east (not filtered)	0.417	0.460	19(a)	88.5	0.912	1.01	20(a)	94.7
Blokkersdijkvijver – east (not filtered) Duplicate	0.504			82.3	1.11			96.1
L21	0.144	0.147	4.8	82.3	0.734	0.709	6.9	96.7
L21 Duplicate	0.151			98.3	0.685			100
L22	0.309	0.271	28(a)	95.5	0.777	0.728	14	97.4
L22 Duplicate	0.232			86.6	0.678			97.9
L31	0.650	0.619	9.8	87.4	0.841	0.790	13	99.6
L31 Duplicate	0.589			93.8	0.739			97.3
P114	1.53	1.59	8.0	84.7	6.16	6.23	2.2	89.0
P114 Duplicate	1.65			84.4	6.30			88.9
P115	1.84	1.74	11	85.9	4.46	4.20	12	101
P115 Duplicate	1.64			82.2	3.94			93.4
P116	0.816	0.789	6.8	94.9	3.16	3.02	9.0	88.9
P116 Duplicate	0.763			98.9	2.89			101
3M Pond	0.451	0.483	13	94.1	1.27	1.44	22(a)	101
3M Pond Duplicate	0.515			84.0	1.60			103
L4	1.01	0.982	6.6	87.8	2.69	2.53	13	107
L4 duplicate	0.950			86.3	2.36			89.3
B7	0.413	0.440	12	89.4	1.23	1.22	1.4	97.2
B7 duplicate	0.468			91.4	1.22			98.0
Pal/Top5	6.59	7.02	12	88.8	11.9	12.4	8.4	98.5
Pal/Top5 duplicate	7.44			82.7	12.9			95.9
Pompstation	5.77	6.62	26(a)	79.0	11.2	12.5	21(a)	86.7
Pompstation duplicate	7.47			88.5	13.7			96.8
Z1-3M	0.594	0.623	9.2	84.8	0.735	0.750	4.1	94.3
Z1-3M duplicate	0.651			94.7	0.765			100

	PFHS			¹³ C-PFHS	PFOA			¹³ C ₄ -PFOA
	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec
Z4-8M	0.267	0.280	9.4	76.5	1.16	1.16	0.7	90.9
Z4-8M duplicate	0.293			80.1	1.15			94.5
Z2-3M	1.19	1.06	24(a)	90.4	1.49	1.35	20(a)	89.7
Z2-3M duplicate	0.936			82.9	1.22			96.3
Z2-10M	0.888	0.978	18(a)	89.5	0.902	1.00	20(a)	92.1
Z2-10M duplicate	1.07			93.1	1.10			95.2
Effluent WWTP	21.6	22.4	7.3	81.6	70.1	75.1	13	73.2
Effluent WWTP duplicate	23.3			91.6	80.1			107

Table 10. Sample Results PFOS and FOSA.

	PFOS			¹³ C ₄ -PFOS	FOSA			¹³ C ₇ -PFuDA
	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec
Field Trip Blank	<0.025			95.8	<0.025			99.3
Blokkersdijkvijver – standard (filtered)	0.676	0.661	4.5	101	<0.025	NA	NA	53.4(b)
Blokkersdijkvijver – standard (filtered) Duplicate	0.647			100	<0.025			36.9(b)
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered)	0.632	0.617	4.6	105	<0.025	NA	NA	65.1(b)
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered) Duplicate	0.603			104	<0.025			57.4(b)
Blokkersdijkvijver – east (filtered)	0.982	0.886	22(a)	106	<0.025	NA	NA	49.8(b)
Blokkersdijkvijver – east (filtered) Duplicate	0.791			90.9	<0.025			38.7(b)
Blokkersdijkvijver – east (not filtered)	0.801	0.960	33(a)	98.7	<0.025	NA	NA	61.2(b)
Blokkersdijkvijver – east (not filtered) Duplicate	1.12			100	<0.025			60.3(b)
L21	6.43	6.31	3.6	100	0.185	0.188	2.8	56.5(b)
L21 Duplicate	6.20			114	0.190			69.7(b)
L22	10.9	10.0	20(a)	108	0.0629	0.0606	7.8	55.7(b)
L22 Duplicate	8.96			95.9	0.0582			54.2(b)
L31	8.69	7.39	35(a)	99.7	0.0383	0.0348	20(a)	45.3(b)
L31 Duplicate	6.09			110	0.0312			49.9(b)
P114	15.7	16.4	8.7	94.4	0.0314	0.0312	1.6	49.7(b)
P114 Duplicate	17.1			95.4	0.0309			45.2(b)
P115	0.611	0.564	17(a)	99.2	<0.025	NA	NA	74.2
P115 Duplicate	0.518			95.3	<0.025			72.1
P116	10.7	9.73	21(a)	88.7	0.0539	0.0521	7.1	53.6(b)
P116 Duplicate	8.73			109	0.0502			60.0(b)
3M Pond	4.39	4.93	22(a)	105	0.0312	0.0362	27(a)	54.4(b)
3M Pond Duplicate	5.48			105	0.0411			48.3(b)

NA: not applicable

	PFOS			¹³ C ₄ -PFOS	FOSA			¹³ C ₇ -PFuDA
	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec
L4	40.5	37.6	15	103	9.69	9.47	4.6	65.8(b)
L4 duplicate	34.7			86.1	9.26			67.1(b)
B7	24.4	24.1	2.2	105	0.0745	0.0735	2.9	55.3(b)
B7 duplicate	23.9			104	0.0724			53.1(b)
Pal/Top5	27.7	28.7	7.2	110	0.0583	0.0620	12	51.7(b)
Pal/Top5 duplicate	29.8			103	0.0656			58.6(b)
Pompstation	27.9	33.2	32(a)	93.8	0.0582	0.0623	13	52.3(b)
Pompstation duplicate	38.5			98.3	0.0664			53.7(b)
Z1-3M	0.0895	0.0886	2.0	94.2	<0.025	NA	NA	57.2(b)
Z1-3M duplicate	0.0877			103	<0.025			57.9(b)
Z4-8M	0.336	0.331	3.0	101	<0.025	NA	NA	47.5(b)
Z4-8M duplicate	0.326			95.1	<0.025			43.1(b)
Z2-3M	0.509	0.473	15	103	<0.025	NA	NA	43.8(b)
Z2-3M duplicate	0.438			96.4	<0.025			49.2(b)
Z2-10M	0.490	0.583	32(a)	101	<0.025	NA	NA	56.0(b)
Z2-10M duplicate	0.676			111	<0.025			49.4(b)
Effluent WWTP	45.8	46.3	2.2	95.2	1.99	2.03	4.2	61.0(b)
Effluent WWTP duplicate	46.9			108	2.08			70.8

NA: not applicable

(a): The relative percent difference fell outside the method acceptance criterion of 15%.

(b): The recovery of the surrogate recovery standard fell outside the method acceptance criterion of 70-130%.

All PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$ except for FOSA for the following sample locations:

- The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standards (filtered), Blokkersdijkvijver-east (filtered) is $\pm 65\%$.
- The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standards (not filtered), L21 and Z1-3M is $\pm 45\%$.
- The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-east (not filtered) and Effluent WWTP $\pm 40\%$.
- The accuracy for FOSA for L22, P116, B7, Pal/Top5, Pompstation and Z2-10m is $\pm 50\%$.
- The accuracy for FOSA for L31, P114 and 3M Pond is $\pm 55\%$.
- The accuracy for FOSA for L4 is $\pm 35\%$.
- The accuracy for FOSA for Z4-8M and Z2-3M is $\pm 60\%$.

5. Conclusion.

- The relative percent difference exceeded 15% for nine sample locations.
- The recovery of the surrogate recovery standard fell outside the method acceptance criterion of 70-130% for seventeen sample locations.
- Lab control spike recoveries fell within the method acceptance criteria of 25%.

6. Data / Sample Retention.

All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

7. Addendum.

Addendum: e-mail from Marleen Coetsiers (ERM Belgium).

8. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date March 8th, 2013



Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date March 8th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.
The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.



3M EHS
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-00167-001

3M Lab Request Number: E13-0063

Analysis of Perfluorinated Compounds in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: March 6th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: ++1 651 778 5200

SGS Belgium NV Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_iac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction - Summary.

At the request (Lab Request Number: E13-0063) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected in January 22nd, 23rd, 25th and 31st, 2013 from 18 locations and analyzed for the following perfluorinated compounds:

- PFHS = perfluorohexane sulfonate ($C_6F_{13}SO_3^-$)
- PFOA = perfluorooctanoate ($C_7F_{15}COO^-$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOA ($C_6F_{13}^{13}CF_2^{13}COO^-$)
- PFOS = perfluorooctane sulfonate ($C_8F_{17}SO_3^-$)
- FOSA = perfluorooctane sulfonamide ($C_8F_{17}SO_2NH_2$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOS ($C_7F_{15}^{13}CF_2SO_3^-$)

Professional services personnel at the SGS Belgium NV, division IAC laboratory prepared sample containers under the direction of Geert De Smet. Sample containers for each sampling location included a field sample and field sample duplicate. There were no spikes add to sampling bottles. Table 1 summarizes the sample results. All PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$.

Table 1. Sample Results Summary.

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)			
	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
P265C	41.1	128	1281	70.8
P265C duplicate	31.8	134	1239	70.5
P118C	166	299	4256	37.0
P118C duplicate	171	289	4191	36.7
D10	208	660	<27.0	<25.8
D10 duplicate	198	630	<27.0	<25.8
BD24-3	80.8	139	1062	<25.8
BD24-3 duplicate	97.5	147	1045	<25.8
P321	984	2666	1800	<25.8
P321 duplicate	1051	2753	1749	<25.8
P381	170	668	1495	<25.8
P381 duplicate	164	643	1447	<25.8
B3	50.8	112	614	<25.8
B3 duplicate	44.5	108	634	<25.8
P372	70.0	117	1846	27.5
P372 duplicate	70.1	114	1797	26.3
PA111A	981	822	1786	<25.8
PA111A duplicate	954	828	1771	<25.8
PA112	42.0	81.8	312	<25.8
PA112 duplicate	38.0	94.6	297	<25.8
P382	78.4	326	990	45.3
P382 duplicate	62.6	315	976	45.5
P264	268	373	1426	<25.8
P264 duplicate	300	421	1640	29.0
P378	340	360	1213	<25.8
P378 duplicate	349	380	1220	<25.8
P119C	95.1	192	1162	38.6
P119C duplicate	93.8	203	1174	40.4

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)			
	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
PA109A	245	278	444	1.08
PA109A duplicate	237	274	422	0.726
Pal/Top12	11.3	41.9	115	<0.285
Pal/Top12 duplicate	12.4	41.7	115	<0.285
Pal/Top13	12.1	41.1	107	<0.285
Pal/Top13 duplicate	11.2	41.7	104	<0.285
Collector Pit	19.5	47.1	134	6.48
Collector Pit duplicate	19.4	46.9	134	7.08

2. Methods – Analytical and Preparatory.**2.1. Sample collection.**

Samples were collected in polyethylene bottles prepared at the SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory.

Table 2 below details the samples collected.

Table 2. Sample Collection.

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)
P265C	100
P265C duplicate	100
P118C	100
P118C duplicate	100
D10	100
D10 duplicate	100
BD24-3	100
BD24-3 duplicate	100
P321	100
P321 duplicate	100
P381	100
P381 duplicate	100
B3	100
B3 duplicate	100
P372	100
P372 duplicate	100
PA111A	100
PA111A duplicate	100
PA112	100
PA112 duplicate	100
P382	100
P382 duplicate	100
P264	100
P264 duplicate	100
P378	100
P378 duplicate	100

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)
P119C	100
P119C duplicate	100
Field Trip Blank	100
PA109A	100
PA109A duplicate	100
Pal/Top12	100
Pal/Top12 duplicate	100
Pal/Top13	100
Pal/Top13 duplicate	100
Collector Pit	100
Collector Pit duplicate	100

2.2. Direct injection.

All samples and associated quality control samples were prepared using a modified procedure of ECO/AV/IAC/037 "Bepaling door directe injectie van pergefluoreerde componenten in water en sediment met hoge druk vloeistof-chromatografie electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-ESI-MS-MS)". Briefly, 1.0 mL sample was spiked with surrogate standard, diluted with MeOH:LCMS-water (60:40) and shaked for 30 minutes. In some cases, an amount of the dilution was transferred to a centrifuge tube and diluted with MeOH:LCMS-water (60:40). The final dilution was filtered if necessary and transferred to an autosampler vial. The sample dilutions were injected directly into the UPLC/MS/MS, and analyzed versus a solvent curve. Details for the used dilutions are given in table 3.

Table 3. Sample dilutions.

Sample	Amount of Sample used (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Volume of Solvent (*) (mL)	Extra Dilution
P265C	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P265C duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P118C	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P118C duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
D10	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
D10 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
BD24-3	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
BD24-3 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P321	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P321 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P381	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P381 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
B3	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
B3 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P372	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P372 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
PA111A	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
PA111A duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
PA112	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
PA112 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)

Sample	Amount of Sample used (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Volume of Solvent (*) (mL)	Extra Dilution
P382	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P382 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P264	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P264 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P378	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P378 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P119C	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P119C duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
Field Trip Blank	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
PA109A	1.0	0.050	Solution A	3	-
PA109A duplicate	1.0	0.050	Solution A	3	-
Pal/Top12	1.0	0.050	Solution A	2	-
Pal/Top12 duplicate	1.0	0.050	Solution A	2	-
Pal/Top13	1.0	0.050	Solution A	2	-
Pal/Top13 duplicate	1.0	0.050	Solution A	2	-
Collector Pit	1.0	0.050	Solution A	2	-
Collector Pit duplicate	1.0	0.050	Solution A	2	-

(*) : MeOH:LCMS-water (60:40)

Solution A = 1000 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Surrogate Standards

2.3. Analysis.

All solutions and dilutions were analyzed for the PFCs (PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS ,FOSA and ¹³C-PFOS) using ultra performance liquid chromatography / tandem mass spectrometry (UPLC/MS/MS). Pertinent instrument parameters, the liquid chromatography gradient program, and the specific mass transitions analyzed are described in the tables 4 to 6.

Table 4. Instrument parameters.

Liquid Chromatograph	Acquity UPLC
Guard Column	Symmetri C18 50 x 2.1mm, 3.5µm
Analytical Column	Acquity UPLC BEH C18 50 mm x 2.1mm, 1.7µm
Injection volume	5 µL
Mass Spectrometer	Quattro Premier XE
Ion source	Electrospray
Polarity	Negative

Table 5. Liquid Chromatography Gradient Program.

Step Number	Total time (min)	Flow Rate ($\mu\text{L}/\text{min}$)	Percent A (2mM ammonium acetate)	Percent B (Methanol)
0	0	400	95	5
1	0.50	400	95	5
2	1.00	400	47	53
3	4.00	400	32	68
4	5.00	400	0	100
5	5.50	400	0	100
6	5.55	400	95	5
7	6.50	400	95	5

Table 6. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C-PFOA	2.91 - 3.80	416.8/371.8	60	11	14
PFHS	2.45 - 3.05	398.86/79.83	40	38	51
		398.86/98.79	40	35	51
PFOA	2.80 - 3.65	412.9/218.98	40	11	14
		412.9/368.87	40	11	14
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/79.77	50	48	56
		498.78/98.73	50	39	56
FOSA	4.00 - 5.60	497.8/77.82	125	34	44
¹³ C-PFOS	3.40 - 4.20	503.0/80.0	60	48	56

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Solvent Calibration Standard.

A total of 12 solvent standards ranging from 0.1 ng/mL to 400 ng/mL (nominal) were prepared and contains PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-PFOS. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. Calculating the standard concentration using the peak area counts and the resultant calibration curve confirmed accuracy of each curve point. Each calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The LOQ for this analysis is based on the lowest non-zero active calibration standard in the curve, which was 0.20 to 0.41 ng/mL for the analyses on February 8th and 0.11 to 0.38 ng/mL for the analyses on March 1st. Taking into account the dilution steps, as defined in ECO/AV/IAC/037, the LOQ was 2.2 to 27.0 ng/mL (on February 8th) and 0.22 to 1.17 ng/mL (on March 1st).

3.3. System suitability.

The 3.6 ng/mL solvent-calibration standard was analyzed in triplicate at the beginning and end of the analytical sequence to demonstrate overall system suitability. The relative standard deviation (RSD) for PFHS at the beginning (7.19%) and end (5.60%), and for ¹³C-PFOA at the beginning (8.43%) is more than 5 % on Feb 8th. For all other analytes, the relative standard deviation (RSD) of the analyte peak area counts was less than 5 %. For all analytes, the relative standard deviation (RSD) of the peak retention times was less than 2 %, which met method criteria.

3.4. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within \pm 25%, which met method criteria.

3.5. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.5.1. Method Blanks.

Four method blanks were prepared by diluting 1 mL water with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40). Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall dilution process (glassware, etc.).

3.5.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.5.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of LCMS-water, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.6. Lab Control Spikes (LCSs)

Low and high lab control spikes were prepared and analyzed in duplicate. LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes into 1.0 mL of LCMS-water to produce the desired concentration.

All the spiked water samples were diluted with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40) and analyzed in the same manner as the samples.

All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of \pm 25% for accuracy and 15% RPD for precision.

Table 7 summarizes the LCS recovery results.

Table 7. Lab Control Spike Results.

Dilution date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery					
			PFHS	PFOA	¹³ C-PFOA	PFOS	FOSA	¹³ C-PFOS
08 Feb 2013	LCS1	45	88.4	87.2	98.9	90.0	88.1	99.6
	LCS2	45	94.0	93.5	98.9	94.2	94.0	96.5
	Average		91.2	90.4	98.9	92.1	91.1	98.1
	%RPD		6.1	7.0	0.0	4.6	6.5	3.2
	LCS3	140	92.4	91.5	92.1	99.5	89.0	95.0
	LCS4	140	88.8	92.6	91.8	99.8	89.2	93.9
	Average		90.6	92.1	92.0	99.7	89.1	94.5
	%RPD		4.0	1.2	0.3	0.3	0.2	1.2
01 March 2013	LCS1	45	91.7	89.4	97.9	98.1	93.1	102
	LCS2	45	96.9	94.7	101	101	95.8	105
	Average		94.3	92.1	99.3	99.5	94.5	104
	%RPD		5.5	5.8	2.8	2.8	2.9	2.4
	LCS3	140	86.7	92.5	94.7	95.5	82.3	89.6
	LCS4	140	88.0	90.5	90.9	101	88.0	96.5
	Average		87.4	91.5	92.8	98.3	85.2	93.1
	%RPD		1.5	2.2	4.1	5.7	6.7	7.4

3.7. Equations.

3.7.1. Relative Percent Difference (RPD).

$$\text{RPD (\%)} = \frac{\text{ABSOLUTE concentration difference (sample - sample duplicate)}}{\text{AVERAGE sample concentration}} * 100$$

3.7.2. Recovery.

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Found concentration}}{\text{Spiked concentration}} * 100$$

4. Data Summary.

The following tables summarize the results for the sample locations.

Table 8. Sample Results PFHS and PFOA and ¹³C-PFOA (February 8th).

	PFHS			PFOA			¹³ C-PFOA			
	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	% Rec
P265C	41.1	36.4	26 (a)	128	131	4.5	130	127	4.0	104
P265C duplicate	31.8			134			124			100
P118C	166	169	2.8	299	294	3.5	130	125	6.5	104
P118C duplicate	171			289			121			97.5
D10	208	203	5.0	660	645	4.8	120	120	0.8	96.2
D10 duplicate	198			630			121			97.0
BD24-3	80.8	89.2	19 (a)	139	143	5.3	123	123	0.4	98.5
BD24-3 duplicate	97.5			147			123			98.9
P321	984	1018	6.6	2666	2709	3.2	113	116	4.0	91.0
P321 duplicate	1051			2753			118			94.8
P381	170	167	3.7	668	655	3.8	115	114	1.8	92.8
P381 duplicate	164			643			113			91.1
B3	50.8	47.7	13	112	110	3.6	130	125	8.3	104
B3 duplicate	44.5			108			120			96.1
P372	70.0	70.0	0.2	117	116	2.9	125	123	3.0	100
P372 duplicate	70.1			114			121			97.1
PA111A	981	968	2.8	822	825	0.7	129	125	6.3	103
PA111A duplicate	954			828			121			97.0
PA112	42.0	40.0	9.8	81.8	88.2	14	124	119	8.9	99.9
PA112 duplicate	38.0			94.6			114			91.3
P382	78.4	70.5	22 (a)	326	321	3.5	114	119	9.4	91.4
P382 duplicate	62.6			315			125			100
P264	268	284	11	373	397	12	113	120	11	90.8
P264 duplicate	300			421			126			102
P378	340	345	2.6	360	370	5.3	120	125	7.0	96.6
P378 duplicate	349			380			129			104
P119C	95.1	94.5	1.4	192	197	5.6	126	128	1.9	102
P119C duplicate	93.8			203			129			104
Field Trip Blank	<2.19			<4.17			124			100

Table 9. Sample Results PFOS, FOSA and ¹³C-PFOS (February 8th).

	PFOS			FOSA			¹³ C-PFOS			
	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	% Rec
P265C	1281	1260	3.4	70.8	70.7	0.4	139	139	0.3	107
P265C duplicate	1239			70.5			139			107
P118C	4256	4224	1.5	37.0	36.8	0.8	124	127	5.5	95.2
P118C duplicate	4191			36.7			131			101
D10	<27.0	NA	NA	<25.8	NA	NA	128	128	0.5	98.5
D10 duplicate	<27.0			<25.8			127			98.0
BD24-3	1062	1054	1.7	<25.8	NA	NA	127	128	0.8	97.7
BD24-3 duplicate	1045			<25.8			128			98.5
P321	1800	1774	2.9	<25.8	NA	NA	126	122	6.7	97.1
P321 duplicate	1749			<25.8			118			90.8
P381	1495	1471	3.2	<25.8	NA	NA	121	121	0.7	93.2
P381 duplicate	1447			<25.8			120			92.6
B3	614	624	3.3	<25.8	NA	NA	130	123	11	100
B3 duplicate	634			<25.8			116			89.3
P372	1846	1822	2.7	27.5	26.9	4.5	130	129	0.5	99.7
P372 duplicate	1797			26.3			129			99.2
PA111A	1786	1778	0.9	<25.8	NA	NA	131	133	3.6	101
PA111A duplicate	1771			<25.8			136			105
PA112	312	305	4.8	<25.8	NA	NA	116	119	5.1	88.8
PA112 duplicate	297			<25.8			122			93.4
P382	990	983	1.5	45.3	45.4	0.4	123	126	5.2	94.4
P382 duplicate	976			45.5			129			99.5
P264	1426	1533	14	<25.8	NA	NA	112	124	19 (a)	86.1
P264 duplicate	1640			29.0			136			105
P378	1213	1216	0.6	<25.8	NA	NA	122	119	5.4	94.0
P378 duplicate	1220			<25.8			116			89.0
P119C	1162	1168	1.0	38.6	39.5	4.6	121	122	1.5	93.0
P119C duplicate	1174			40.4			123			94.4
Field Trip Blank	<4.49			<4.28			126			97.1

NA: not applicable

Table 10. Sample Results PFHS and PFOA and ¹³C-PFOA (March 1st).

	PFHS			PFOA			¹³ C-PFOA			
	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	% Rec
PA109A	245	241	3.5	278	276	1.5	62.7	64.4	5.3	101
PA109A duplicate	237			274			66.1			106
Pal/Top12	11.3	11.8	9.3	41.9	41.8	0.5	64.4	64.1	0.8	103
Pal/Top12 duplicate	12.4			41.7			63.8			103
Pal/Top13	12.1	11.6	8.0	41.1	41.4	1.5	63.5	62.5	3.4	102
Pal/Top13 duplicate	11.2			41.7			61.4			98.7
Collector Pit	19.5	19.5	0.3	47.1	47.0	0.4	63.9	63.9	0.0	103
Collector Pit duplicate	19.4			46.9			63.9			103

Table 11. Sample Results PFOS, FOSA and ^{13}C -PFOS (March 1st).

	PFOS			FOSA			^{13}C -PFOS			
	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	% Rec
PA109A	444	433	5.0	1.08	0.901	39 (a)	61.7	61.1	1.8	94.8
PA109A duplicate	422			0.726			60.6			93.1
Pal/Top12	115	115	0.7	<0.285	NA	NA	54.1	54.4	1.2	83.2
Pal/Top12 duplicate	115			<0.285			54.7			84.2
Pal/Top13	107	106	3.3	<0.285	NA	NA	54.1	53.0	4.2	83.2
Pal/Top13 duplicate	104			<0.285			51.9			79.8
Collector Pit	134	134	0.0	6.48	6.78	8.8	54.0	55.3	4.7	83.0
Collector Pit duplicate	134			7.08			56.6			87.0

NA: not applicable

(a): The relative percent difference fell outside the method acceptance criterion of 15%.

5. Conclusion.

- The relative percent difference exceeded 15% for five sample locations.
- The recovery of ¹³C-PFOA and ¹³C-PFOS fell within the method acceptance criterion of 70-130%.
- Lab control spike recoveries fell within the method acceptance criteria for all compounds, indicating that the analysis method is in control.

6. Data / Sample Retention.

All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

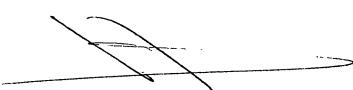
7. Addendum.

Addendum: e-mail from Marleen Coetsiers (ERM Belgium).

8. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date March 8th, 2013



Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date March 8th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.
The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.



3M EHS
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-01934-001

3M Lab Request Number: E13-0303

Analysis of Perfluorinated Compounds in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: May 28th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: [REDACTED]

SGS Belgium NV

Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_iac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction - Summary.

At the request (Lab Request Number: E13-0303) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected on April 24th and 25th, 2013 from 7 locations and analyzed for the following perfluorinated compounds:

- PFHS = perfluorohexane sulfonate ($C_6F_{13}SO_3^-$)
- PFOA = perfluorooctanoate ($C_7F_{15}COO^-$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOA ($C_6F_{13}^{13}CF_2^{13}COO^-$)
- PFOS = perfluorooctane sulfonate ($C_8F_{17}SO_3^-$)
- FOSA = perfluorooctane sulfonamide ($C_8F_{17}SO_2NH_2$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOS ($C_7F_{15}^{13}CF_2SO_3^-$)

Professional services personnel at the SGS Belgium NV, division IAC laboratory prepared sample containers under the direction of Geert De Smet. Sample containers for each sampling location included a field sample and field sample duplicate. There were no spikes add to sampling bottles. Table 1 summarizes the sample results. All PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$ unless noted otherwise. See Section 4 of the report for additional information on the method QC used to assess method uncertainty.

Table 1. Sample Results Summary.

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)			
	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
D10	132	418	19.0	<1.14
D10 duplicate	136	420	19.6	<1.14
BD24-3	109	158	1020	2.38
BD24-3 duplicate	107	160	1012	2.38
P321	1627	5942	3044	<6.31
P321 duplicate	1598	5933	3075	<6.31
Pal/Top12	32.2	107	168	<0.383
Pal/Top12 duplicate	32.7	109	155	<0.383
Pal/Top13	30.8	93.3	107	<0.383
Pal/Top13 duplicate	30.1	94.3	109	<0.383
Collector Pit	22.0	85.0	304	12.5
Collector Pit duplicate	22.3	85.5	304	12.9
Effluent WWTP	14.4	38.4	41.8	2.68
Effluent WWTP duplicate	15.1	39.1	42.3	2.72

2. Methods – Analytical and Preparatory.**2.1. Sample collection.**

Samples were collected in polyethylene bottles prepared at the SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory.

Table 2 below details the samples collected.

Table 2. Sample Collection.

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)
D10	100
D10 duplicate	100
BD24-3	100
BD24-3 duplicate	100
P321	100
P321 duplicate	100
Pal/Top12	100
Pal/Top12 duplicate	100
Pal/Top13	100
Pal/Top13 duplicate	100
Collector Pit	100
Collector Pit duplicate	100
Effluent WWTP	100
Effluent WWTP duplicate	100

2.2. Direct injection.

All samples and associated quality control samples were prepared using a modified procedure of ECO/AV/IAC/037 "Bepaling door directe injectie van pergefluoreerde componenten in water en sediment met hoge druk vloeistof-chromatografie electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-ESI-MS-MS)". Briefly, 1.0 mL sample was spiked with surrogate standard, diluted with MeOH:LCMS-water (60:40) and shaked for 30 minutes. In some cases, an amount of the dilution was transferred to a centrifuge tube and diluted with MeOH:LCMS-water (60:40). The final dilution was filtered if necessary and transferred to an autosampler vial. The sample dilutions were injected directly into the UPLC/MS/MS, and analyzed versus a solvent curve. Details for the used dilutions are given in table 3.

Table 3. Sample dilutions.

Sample	Amount of Sample used (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Volume of Solvent (*) (mL)	Extra Dilution
D10	1.0	0.100	Solution A	5.0	
D10 duplicate	1.0	0.100	Solution A	5.0	
BD24-3	1.0	0.100	Solution A	10.0	
BD24-3 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	
P321	1.0	0.25	Solution A	10.0	1.0mL extract + 2.0mL MeOH (*)
P321 duplicate	1.0	0.25	Solution A	10.0	1.0mL extract + 2.0mL MeOH (*)
Pal/Top12	1.0	0.05	Solution A	1.0	
Pal/Top12 duplicate	1.0	0.05	Solution A	1.0	
Pal/Top13	1.0	0.05	Solution A	1.0	
Pal/Top13 duplicate	1.0	0.05	Solution A	1.0	
Collector Pit	1.0	0.05	Solution A	2.0	
Collector Pit duplicate	1.0	0.05	Solution A	2.0	
Effluent WWTP	1.0	0.05	Solution A	2.0	
Effluent WWTP duplicate	1.0	0.05	Solution A	2.0	

(*): MeOH:LCMS-water (60:40)

Solution A = 1000 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Surrogate Standards

2.3. Analysis.

All solutions and dilutions were analyzed for the PFCs (PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS ,FOSA and ¹³C-PFOS) using ultra performance liquid chromatography / tandem mass spectrometry (UPLC/MS/MS). Pertinent instrument parameters, the liquid chromatography gradient program, and the specific mass transitions analyzed are described in the tables 4 to 6.

Table 4. Instrument parameters.

Liquid Chromatograph	Acquity UPLC
Guard Column	Symmetrie C18 50 x 2.1mm, 3.5µm
Analytical Column	Acquity UPLC BEH C18 50 mm x 2.1mm, 1.7µm
Injection volume	5 µL
Mass Spectrometer	Quattro Premier XE
Ion source	Electrospray
Polarity	Negative

Table 5. Liquid Chromatography Gradient Program.

Step Number	Total time (min)	Flow Rate (µL/min)	Percent A (2mM ammonium acetate)	Percent B (Methanol)
0	0	400	95	5
1	0.50	400	95	5
2	1.00	400	47	53
3	4.00	400	32	68
4	5.00	400	0	100
5	5.50	400	0	100
6	5.55	400	95	5
7	6.50	400	95	5

Table 6. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C-PFOA	2.91 - 3.80	416.8 /371.8	60	11	14
		398.86/79.83	40	38	51
		398.86/98.79	40	35	51
PFHS	2.45 - 3.05	412.9/218.98	40	11	14
		412.9/368.87	40	11	14
PFOA	2.80 - 3.65	498.78/79.77	50	48	56
		498.78/98.73	50	39	56
PFOS	2.92 - 4.20	497.8 /77.82	125	34	44
FOSA	4.00 - 5.60	503.0 /80.0	60	48	56
¹³ C-PFOS	3.40 – 4.20				

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Solvent Calibration Standard.

A total of 12 solvent standards ranging from 0.1 ng/mL to 400 ng/mL (nominal) were prepared and contains PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-PFOS. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. Calculating the standard concentration using the peak area counts and the resultant calibration curve confirmed accuracy of each curve point. Each calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of ± 25% (± 30% for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The LOQ for this analysis is based on the lowest non-zero active calibration standard in the curve, which was 0.1547 to 0.3246 ng/mL for this project. Taking into account the dilution steps, as defined in ECO/AV/IAC/037, the LOQ was 0.323 to 11.0 ng/mL.

3.3. System suitability.

The 3.6 ng/mL solvent-calibration standard was analyzed in triplicate at the beginning and end of the analytical sequence to demonstrate overall system suitability. For all analytes, the relative standard deviation (RSD) of the analyte peak area counts was less than 5 %. For all analytes, the relative standard deviation (RSD) of the peak retention times was less than 2 %, which met method criteria.

3.4. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within $\pm 25\%$, which met method criteria.

3.5. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.5.1. Method Blanks.

Four method blanks were prepared by diluting 1 mL water with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40). Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall dilution process (glassware, etc.).

3.5.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.5.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of LCMS-water, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.6. Lab Control Spikes (LCSs)

Low and high lab control spikes were prepared and analyzed in duplicate.

LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes into 1.0 mL of LCMS-water to produce the desired concentration.

All the spiked water samples were diluted with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40) and analyzed in the same manner as the samples.

All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of $\pm 25\%$ for accuracy and 15% RPD for precision.

Table 7 summarizes the LCS recovery results.

Table 7. Lab Control Spike Results.

Dilution date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery					
			PFHS	PFOA	¹³ C-PFOA	PFOS	FOSA	¹³ C-PFOS
30 April 2013	LCS1	45	99.0	95.3	99.6	106	102	99.9
	LCS2	45	101	92.9	102	108	104	104
	Average		100	94.1	101	107	103	102
	%RPD		1.9	2.6	2.8	2.1	2.4	4.1
	LCS3	140	95.9	94.3	97.8	110	96.4	98.5
	LCS4	140	91.7	90.1	98.8	106	95.1	97.5
	Average		93.8	92.2	98.3	108	95.8	98.0
	%RPD		4.5	4.6	1.0	4.2	1.4	1.0

3.7. Equations.

3.7.1. Relative Percent Difference (RPD).

$$\text{RPD (\%)} = \frac{\text{ABSOLUTE concentration difference (sample - sample duplicate)}}{\text{AVERAGE sample concentration}} * 100$$

3.7.2. Recovery.

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Found concentration}}{\text{Spiked concentration}} * 100$$

4. Data Summary.

The following tables summarize the results for the sample locations.

Table 8. Sample Results PFHS, PFOA and ¹³C-PFOA .

	PFHS			PFOA			¹³ C-PFOA			
	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	% Rec
D10	132	134	3.0	418	419	0.6	126	127	1.1	101
D10 duplicate	136			420			128			103
BD24-3	109	108	1.5	158	159	1.6	134	133	0.4	107
BD24-3 duplicate	107			160			133			107
P321	1627	1612	1.8	5942	5937	0.2	296	299	1.4	95.3
P321 duplicate	1598			5933			301			96.6
Pal/Top12	32.2	32.5	1.6	107	108	1.6	64.5	66.1	4.9	104
Pal/Top12 duplicate	32.7			109			67.7			109
Pal/Top13	30.8	30.5	2.1	93.3	93.8	1.1	60.7	61.0	0.9	97.5
Pal/Top13 duplicate	30.1			94.3			61.2			98.4
Collector Pit	22.0	22.2	1.1	85.0	85.3	0.5	68.7	69.2	1.5	110
Collector Pit duplicate	22.3			85.5			69.7			112
Effluent WWTP	14.4	14.8	4.6	38.4	38.7	1.7	69.7	71.4	4.8	112
Effluent WWTP duplicate	15.1			39.1			73.1			117
Field Trip Blank	<1.74			<3.59			128			103

Table 9. Sample Results PFOS, FOSA and ¹³C-PFOS.

	PFOS			FOSA			¹³ C-PFOS			
	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	% Rec
D10	19.0	19.3	3.1	<1.14	NA	NA	131	133	2.1	101
D10 duplicate	19.6			<1.14			134			103
BD24-3	1020	1016	0.8	2.38	2.38	0.1	127	128	2.3	97.4
BD24-3 duplicate	1012			2.38			130			100
P321	3044	3060	1.0	<6.31	NA	NA	335	332	1.5	103
P321 duplicate	3075			<6.31			330			101
Pal/Top12	168	161	7.6	<0.383	NA	NA	24.8	24.2	5.2	38.2(a)
Pal/Top12 duplicate	155			<0.383			23.6			36.2(a)
Pal/Top13	107	108	2.5	<0.383	NA	NA	14.7	14.4	4.3	22.6(a)
Pal/Top13 duplicate	109			<0.383			14.1			21.7(a)
Collector Pit	304	304	0.0	12.5	12.7	3.0	62.1	62.6	1.6	95.5
Collector Pit duplicate	304			12.9			63.1			97.0
Effluent WWTP	41.8	42.1	1.3	2.68	2.70	1.4	65.0	65.7	2.1	100
Effluent WWTP duplicate	42.3			2.72			66.4			102
Field Trip Blank	<1.96			<2.07			130			100

NA: not applicable

(a): The recovery fell outside the method acceptance criterion of 70-130%.

5. Conclusion.

- The relative percent difference met the method acceptance criteria of 15%.
- The recovery of ¹³C-PFOA fell within the method acceptance criterion of 70-130%.
- The recovery of ¹³C-PFOS fell outside the method acceptance criterion of 70-130% for two sample locations.
- Lab control spike recoveries fell within the method acceptance criteria for all compounds, indicating that the analysis method is in control.

6. Data / Sample Retention.

All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

7. Addendum.

Addendum: e-mail from Lieselotte Sorgeloos (ERM Belgium).

8. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date May 28th, 2013



Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date May 28th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

*Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.
The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.*



3M Corporate Environmental Programs.
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-01934-002

3M Lab Request Number: E13-0303

Analysis of Perfluorinated Compounds in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: May 28th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: [REDACTED]

SGS Belgium NV

Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_iac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction - Summary.

At the request (Lab Request Number: E13-0303) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected on April 24th and 25th, 2013 from 8 locations and analyzed for the following perfluorinated compounds:

- PFHS = perfluorohexane sulfonate ($C_6F_{13}SO_3^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- PFOA = perfluorooctanoate ($C_7F_{15}COO^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- PFOS = perfluorooctane sulfonate ($C_8F_{17}SO_3^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- FOSA = perfluorooctane sulfonamide ($C_8F_{17}SO_2NH_2$) (and its ^{13}C -labeled analogue)
- ^{13}C -labeled analogue of PFUdA ($C_4F_{21}^{13}C_6F_2^{13}COO^-$)

Professional services personnel at the SGS Belgium NV, division IAC laboratory prepared sample containers under the direction of Geert De Smet. Sample containers for each sampling location included a field sample and field sample duplicate. Each empty container was marked with a "fill to here" line and was fortified with a surrogate recovery spike and an internal standard spike, prior to being sent to the field for sample collection.

Table 1 summarizes the sample results with their uncertainty. All PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$ unless noted otherwise. See Section 4 of the report for additional information on the method QC used to assess method uncertainty.

Table 1. Sample Results Summary.

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)			
	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	0.503	1.08	0.532	<0.025(a)
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	0.569	1.15	0.619	<0.025(a)
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	0.492	1.04	0.526	<0.025(b)
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	0.540	1.10	0.540	<0.025(b)
Blokkersdijkvijver - east (filtered)	0.523	1.13	0.985	<0.025(a)
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered)	0.500	1.09	1.02	<0.025(a)
Blokkersdijkvijver - east (not filtered)	0.511	1.10	1.48	0.0508(c)
Blokkersdijkvijver - east duplicate (not filtered)	0.501	1.11	0.955	<0.025(c)
L31	1.97	7.16	20.5	0.0539(a)
L31 duplicate	2.79	8.69	23.3	0.0437(a)
P114	0.870	2.40	6.44	0.0431(d)
P114 duplicate	0.717	1.98	5.37	0.0282(d)
P116	0.886	3.58	15.0	0.103(a)
P116 duplicate	0.935	3.26	15.7	0.172(a)
3M Pond	0.897	1.04	9.86	0.0933(a)
3M Pond duplicate	0.862	1.14	9.28	0.105(a)
Pal/Top5	27.2	49.9	80.9	0.153(d)
Pal/Top5 duplicate	29.1	47.2	78.6	0.135(d)
Pompstation	26.1	43.5	76.6	0.121(a)
Pompstation duplicate	26.0	41.8	70.0	0.131(a)

- (a) The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standard (filtered), Blokkersdijkvijver-east (filtered), L31, P116, 3M Pond and Pompstation is $\pm 55\%$.
- (b) The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standards (not filtered) is $\pm 40\%$.
- (c) The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-east (not filtered) is $\pm 45\%$.
- (d) The accuracy for FOSA for P114 and Pal/Top5 is $\pm 75\%$.

2. Methods – Analytical and Preparatory.

2.1. Sample collection.

Samples were collected in polyethylene bottles prepared at the SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory. Based on the concentrations as reported in previous reports, all bottles were spiked, prior to sample collection, in the laboratory with a known volume of a surrogate recovery solution ($^{18}\text{O}_2$ -PFHS, $^{13}\text{C}_4\text{-PFOA}$, $^{13}\text{C}_4\text{-PFOS}$, $^{13}\text{C}_7\text{-PFUdA}$) and internal standard solution ($^{13}\text{C}_3\text{-PFHS}$, $^{13}\text{C}_8\text{-PFOA}$, $^{13}\text{C}_8\text{-PFOS}$, $^{13}\text{C}_8\text{-FOSA}$). Table 2 below details the samples collected and spikes added to each bottle.

Table 2. Sample Collection and Spike Information.

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Final Nominal Spike Concentration (ng/mL)	
				$^{13}\text{C-PFC-SS}$	$^{13}\text{C-PFC-IS}$
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east duplicate (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
L31	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L31 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P114	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P114 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P116	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P116 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
3M Pond	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
3M Pond duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Pal/Top5	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Pal/Top5 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Final Nominal Spike Concentration (ng/mL)	
				¹³ C-PFC-SS	¹³ C-PFC-IS
Pompstation	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Pompstation duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Field Trip Blank	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0

Solution A = 1000 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Surrogate Recovery Standards

Solution B = 1500 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Internal Standards

2.2. Extraction.

All samples, calibration standards, and associated quality control samples were extracted using a modified procedure of ECO/AV/IAC/064 "Bepaling van pergefluoreerde componenten in water met hoge druk vloeistof-chromatografie electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-ESI-MS-MS)". Briefly, an amount of sample (see table 3) was loaded, onto a pre-conditioned Waters tC18 solid phase extraction (SPE) cartridge (Sep-Pak, 1g, 6cc) using a vacuum manifold. The loaded SPE cartridges were then eluted with 5 mL of methanol using vacuum.

Table 3. Sample amount used.

Sample	Amount of Sample used (mL)	Concentration Factor
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - east (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - east (not filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - east duplicate (not filtered)	40	8
L31	40	8
L31 duplicate	40	8
P114	40	8
P114 duplicate	40	8
P116	40	8
P116 duplicate	40	8
3M Pond	40	8
3M Pond duplicate	40	8
Pal/Top5	40	8
Pal/Top5 duplicate	40	8
Pompstation	40	8
Pompstation duplicate	40	8
Field Trip Blank	40	8

2.3. Determination of suspended solids in water.

To avoid the influence of algae on the analytical result, filtration is proposed prior to extraction at the sampling locations Blokkersdijkvijver - standard en Blokkersdijkvijver - east. The filtration was done by using Whatman GF/C glass-fiber filters, with a pore size of 1.2 µm. The total suspended solids of the samples is determined by pouring a measured volume of sample, typically 200 mL, through a pre-weighed filter then weighing the filter again after drying the filter overnight to remove all water. The gain in weight is a dry weight measure of the particulates present in the water sample. This is expressed in units calculated from the volume of water filtered, milligrams per liter.

Table 4 summarizes the results.

Table 4. Suspended solids.

Sample Identification	Suspended solids/ volume (mg/L)
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	4.99
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	0.498
Blokkersdijkvijver - east (filtered)	7.96
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered)	7.30

2.4. Analysis.

All solutions and extracts were analyzed for the PFCs (PFHS, PFOA, PFOS, FOSA) and the surrogate recovery standards ($^{18}\text{O}_2$ -PFHS, $^{13}\text{C}_4$ -PFOA, $^{13}\text{C}_4$ -PFOS, $^{13}\text{C}_7$ -PFUdA) and internal standards ($^{13}\text{C}_3$ -PFHS, $^{13}\text{C}_8$ -PFOA, $^{13}\text{C}_8$ -PFOS, $^{13}\text{C}_8$ -FOSA) using ultra performance liquid chromatography / tandem mass spectrometry (UPLC/MS/MS). Pertinent instrument parameters, the liquid chromatography gradient program, and the specific mass transitions analyzed are described in the tables 5 to 7.

Table 5. Instrument parameters.

Liquid Chromatograph	Acquity UPLC
Guard Column	Symmetre C18 50 x 2.1mm, 3.5µm
Analytical Column	Acquity UPLC BEH C18 50 mm x 2.1mm, 1.7µm
Injection volume	5 µL
Mass Spectrometer	Quattro Premier XE
Ion source	Electrospray
Polarity	Negative

Table 6. Liquid Chromatography Gradient Program.

Step Number	Total time (min)	Flow Rate ($\mu\text{L}/\text{min}$)	Percent A (2mM ammonium acetate)	Percent B (Methanol)
0	0	400	95	5
1	0.50	400	95	5
2	1.00	400	47	53
3	4.00	400	32	68
4	5.00	400	0	100
5	5.50	400	0	100
6	5.55	400	95	5
7	6.50	400	95	5

Table 7. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
$^{13}\text{C}_3\text{-PFHS}$	2.00 - 3.00	402.0 /80.0	60	38	51
$^{18}\text{O}_2\text{-PFHS}$	2.30 - 3.30	403.0/84.0	60	38	51
$^{13}\text{C}_8\text{-PFOS}$	3.00 - 4.00	507.0/80.0	60	48	56
$^{13}\text{C}_4\text{-PFOA}$	2.30 - 3.50	417.0 /372.0	100	11	14
$^{13}\text{C}_8\text{PFOA}$	2.30 - 3.50	421.0 /376.0	60	11	14
PFHS	2.00 - 3.00	398.86/79.83	40	38	51
		398.86/98.79	40	35	51
PFOA	2.30 - 3.65	412.9/218.98	40	11	14
		412.9/368.87	40	11	14
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/79.77	50	48	56
		498.78/98.73	50	39	56
$^{13}\text{C}_4\text{-PFOS}$	3.00 - 4.00	503.0 /80.0	60	48	56
$^{13}\text{C}_7\text{PFUdA}$	4.30 - 5.60	570.0 /525.0	60	12	17
FOSA	4.00 - 5.60	497.8 /77.82	125	34	44
$^{13}\text{C}_8\text{FOSA}$	4.30 - 5.70	506.0/78.0	60	34	44

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.**3.1. Extracted Calibration Standard.**

Extracted calibration standards were prepared by spiking known amounts of stock solutions containing PFHS, PFOA, PFOS, FOSA and ^{13}C -labeled analogues into 40 mL of HPLC water. Each spiked water standard was then extracted in the same manner as the collected samples. A total of 12 spiked standards ranging from 0.005 ng/mL to 100 ng/mL (nominal) were prepared. Each curve point contains the mixture of internal standards at a nominal concentration of 1 ng/mL. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. The calibration curve will be generated by taking the ratio of the standard peak area counts over the internal standard peak area counts to fit the data for each analyte. Each extracted calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The 0.025ng/mL (nominal) reporting limit is a practical quantitation limit (PQL) required by the requester and it is possible that the samples contain target analytes at quantifiable concentrations below the PQL.

3.3. System suitability.

The 0.2 ng/mL extracted-calibration standard was analyzed in triplicate at the beginning and end of the analytical sequence to demonstrate overall system suitability. The relative standard deviation (RSD) of the analyte concentration was less than 5 %, except for $^{13}\text{C}_8$ -PFOA and $^{18}\text{O}_2$ -PFHS; the maximum RSD was 5.8% ($^{13}\text{C}_8$ -PFOA). The RSD of the peak retention times was less than 2 %, for all analytes.

3.4. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within $\pm 25\%$, which met method criteria.

3.5. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.5.1. Method Blanks.

Two method blanks were prepared by loading 40 mL of HPLC water onto a Waters tC18 solid phase extraction (SPE) cartridge (SEP-Pak, 1g, 6cc) and eluting with 5 mL of methanol using the same extraction procedure as the samples. Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall extraction process (glassware, SPE cartridges, etc.).

3.5.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.5.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of HPLC water, spiked with the surrogate recovery standards and internal standards, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.6. Lab Control Spikes (LCSs)

Low (0.125 ng/mL nominal concentration) and high (2.5 ng/mL nominal concentration) lab control spikes were prepared and analyzed in duplicate. LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes and surrogates into 40 mL of HPLC water to produce the desired concentration. The spiked water samples were extracted and analyzed in the same manner as the samples. All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of $\pm 25\%$ for accuracy, and $\pm 15\%$ RPD for precision, except for $^{13}\text{C}_4\text{-PFOS}$ (LCSL) and $^{18}\text{O}_2\text{-PFHS}$ (LCSL) where the RPD is 17% and for FOSA (LCSL) where the RPD is 18%.

Table 8 summarize the LCS recovery results.

Table 8. Lab Control Spike Results.

Extraction date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery							
			$^{13}\text{C}_4\text{-PFOA}$	$^{13}\text{C}_4\text{-PFOS}$	$^{18}\text{O}_2\text{-PFHS}$	$^{13}\text{C}_7\text{-PFuDA}$	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
02 May 2013	LCSL1	0.125	88.8	84.2	82.1	83.9	85.4	97.2	85.4	85.0
	LCSL2	0.125	92.9	100	97.1	94.8	84.6	104	86.1	102
	Average	90.9	92.1	89.6	89.4	85.0	100	85.8	93.5	
	%RPD	4.5	17	17	12	0.9	6.4	0.8	18	
	LCSH1	2.5	96.3	97.0	98.5	105	89.0	96.4	94.3	98.4
	LCSH2	2.5	98.9	102	107	101	96.9	96.6	95.8	99.3
	Average	97.6	99.4	103	103	93.0	96.5	95.1	98.9	
	%RPD	2.7	4.8	8.4	3.2	8.5	0.2	1.6	0.9	

3.7. Surrogates.

Surrogate recovery standards were added to all samples to evaluate overall method performance.

3.8. Internal Standards.

Internal standards were added to all samples to calculate the concentration of PFCs in the samples by using internal standard calibration.

3.9. Equations.3.9.1. Relative Percent Difference (RPD).

$$\text{RPD (\%)} = \frac{\text{ABSOLUTE concentration difference (sample - sample duplicate)}}{\text{AVERAGE sample concentration}} * 100$$

3.9.2. Recovery.

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Found concentration}}{\text{Spiked concentration}} * 100$$

4. Data Summary.

Tabel 9 and 10 summarizes the results for the 8 sample locations.

Table 9. Sample Results PFHS and PFOA.

	PFHS			¹⁸ O ₂ -PFHS	PFOA			¹³ C ₄ -PFOA
	ng/ml	Sample average	RPD (%)		ng/ml	Sample average	RPD (%)	
Field Trip Blank	<0.025			98.8	<0.025			95.1
Blokkersdijkvijver – standard (filtered)	0.503	0.536	12	93.2	1.08	1.11	6.1	94.6
Blokkersdijkvijver – standard (filtered) Duplicate	0.569			103	1.15			93.2
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered)	0.492	0.516	9.3	89.8	1.04	1.07	5.5	98.4
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered) Duplicate	0.540			102	1.10			95.9
Blokkersdijkvijver – east (filtered)	0.523	0.512	4.4	92.7	1.13	1.11	4.2	95.4
Blokkersdijkvijver – east (filtered) Duplicate	0.500			101	1.09			93.7
Blokkersdijkvijver – east (not filtered)	0.511	0.506	2.1	88.8	1.10	1.10	0.7	92.4
Blokkersdijkvijver – east (not filtered) Duplicate	0.501			93.3	1.11			97.0
L31	0.897	0.879	4.0	106	1.04	1.09	9.2	108
L31 Duplicate	0.862			90.8	1.14			96.1
P114	1.97	2.38	34(a)	92.8	7.16	7.92	19(a)	98.0
P114 Duplicate	2.79			91.7	8.69			91.8
P116	0.886	0.910	5.4	102	3.58	3.42	9.3	118
P116 Duplicate	0.935			108	3.26			121
3M Pond	0.870	0.794	19(a)	95.2	2.40	2.19	19(a)	107
3M Pond Duplicate	0.717			88.2	1.98			95.0
Pal/Top5	27.2	28.1	6.4	104	49.9	48.5	5.7	114
Pal/Top5 duplicate	29.1			91.2	47.2			98.3
Pompstation	26.1	26.1	0.3	99.8	43.5	42.7	4.0	95.3
Pompstation duplicate	26.0			103	41.8			116

Table 10. Sample Results PFOS and FOSA.

	PFOS			¹³ C ₄ -PFOS	FOSA			¹³ C ₇ -PFuDA
	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec
Field Trip Blank	<0.025			97.6	<0.025			99.8
Blokkersdijkvijver – standard (filtered)	0.532	0.575	15	96.6	<0.025	NA	NA	44.9(b)
Blokkersdijkvijver – standard (filtered) Duplicate	0.619			98.8	<0.025			49.5(b)
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered)	0.526	0.533	2.7	97.5	<0.025	NA	NA	66.6(b)
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered) Duplicate	0.540			92.1	<0.025			64.1(b)
Blokkersdijkvijver – east (filtered)	0.985	1.00	3.7	91.8	<0.025	NA	NA	50.0(b)
Blokkersdijkvijver – east (filtered) Duplicate	1.02			91.7	<0.025			45.0(b)
Blokkersdijkvijver – east (not filtered)	1.48	1.22	43(a)	92.1	0.0508	NA	NA	68.3(b)
Blokkersdijkvijver – east (not filtered) Duplicate	0.955			97.6	<0.025			57.2(b)
L31	9.86	9.57	6.0	108	0.0933	0.0992	12	47.5(b)
L31 Duplicate	9.28			92.4	0.105			51.2(b)
P114	20.5	21.9	13	92.7	0.0539	0.0488	21(a)	35.0(b)
P114 Duplicate	23.3			89.3	0.0437			26.8(b)
P116	15.0	15.3	4.3	93.0	0.103	0.138	50(a)	48.0(b)
P116 Duplicate	15.7			111	0.172			67.9(b)
3M Pond	6.44	5.91	18(a)	102	0.0431	0.0357	42(a)	62.9(b)
3M Pond Duplicate	5.37			90.9	0.0282			49.2(b)
Pal/Top5	80.9	79.7	2.9	98.9	0.153	0.144	13	30.1(b)
Pal/Top5 duplicate	78.6			103	0.135			26.7(b)
Pompstation	76.6	73.3	9.0	97.3	0.121	0.126	8.3	48.4(b)
Pompstation duplicate	70.0			108	0.131			57.8(b)

NA: not applicable

(a): The relative percent difference fell outside the method acceptance criterion of 15%.

(b): The recovery of the surrogate recovery standard fell outside the method acceptance criterion of 70-130%.

All PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$ except for FOSA for the following sample locations:

- The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standards (filtered), Blokkersdijkvijver-east (filtered), L31, P116, 3M Pond and Pompstation is $\pm 55\%$.
- The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standards (not filtered) is $\pm 40\%$.
- The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-east (not filtered) is $\pm 45\%$.
- The accuracy for FOSA for P114 and Pal/Top5 is $\pm 75\%$.

5. Conclusion.

- The relative percent difference exceeded 15% for four sample locations.
- The recovery of the surrogate recovery standard fell outside the method acceptance criterion of 70-130% for eight sample locations.
- Lab control spike recoveries fell within the method acceptance criteria of 25%.

6. Data / Sample Retention.

All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

7. Addendum.

Addendum: e-mail from Lieselotte Sorgeloos (ERM Belgium).

8. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date May 28th, 2013



Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date May 28th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.
The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.



3M EHS
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-02091

3M Lab Request Number: E13-0321

Analysis of Perfluorinated Compounds in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: May 24th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: [REDACTED]

SGS Belgium NV

Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_iac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction - Summary.

At the request (Lab Request Number: E13-0321) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected on April 24st, 2013 from 9 locations and analyzed for the following perfluorinated compounds:

- PFBS = perfluorobutane sulfonate ($C_4F_9SO_3^-$)
- PFHS = perfluorohexane sulfonate ($C_6F_{13}SO_3^-$)
- PFOA = perfluorooctanoate ($C_7F_{15}COO^-$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOA ($C_6F_{13}^{13}CF_2^{13}COO^-$)
- PFOS = perfluorooctane sulfonate ($C_8F_{17}SO_3^-$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOS ($C_7F_{15}^{13}CF_2SO_3^-$)
- FOSA = perfluorooctane sulfonamide ($C_8F_{17}SO_2NH_2$)

Professional services personnel at the SGS Belgium NV, division IAC laboratory prepared sample containers under the direction of Geert De Smet. Sample containers for each sampling location included a field sample and field sample duplicate. There were no spikes add to sampling bottles. Table 1 summarizes the sample results. All PFBS, PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$ unless noted otherwise. See Section 4 of the report for additional information on the method QC used to assess method uncertainty.

Table 1. Sample Results Summary.

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)				
	PFBS	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
PP01	<49.3	2320	43.9	1793	80.8
PP01 duplicate	<49.3	2185	37.6	1695	78.2
PP02	55.3	1694	635	24609	28.1
PP02 duplicate	<49.3	1675	608	23907	27.6
PP04	5386	900	1564	10512	57.9
PP04 duplicate	5127	836	1559	10320	51.9
PP05	13684	1999	673	280	<22.9
PP05 duplicate	14096	1841	649	260	<22.9
PP06	<49.3	48.6	176	2723	49.0
PP06 duplicate	<49.3	47.0	146	2748	49.6
PP07	109	185	432 (*)	4025	57.0
PP07 duplicate	117	180	404 (*)	4050	57.0
PP08	52.9	219	531	5777 (*)	31.9
PP08 duplicate	61.2	208	528	5806 (*)	32.8
PP09	<49.3	343	480	2486 (*)	24.1
PP09 duplicate	<49.3	312	450	2457 (*)	<22.9
PP10	<49.3	140	533	4056 (*)	<22.9
PP10 duplicate	<49.3	143	542	3929 (*)	<22.9

(*) The accuracy for PFOA and PFOS is $\pm 35\%$.

2. Methods – Analytical and Preparatory.**2.1. Sample collection.**

Samples were collected in polyethylene bottles prepared at the SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory.

Table 2 below details the samples collected.

Table 2. Sample Collection.

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)
PP01	100
PP01 duplicate	100
PP02	100
PP02 duplicate	100
PP04	100
PP04 duplicate	100
PP05	100
PP05 duplicate	100
PP06	100
PP06 duplicate	100
PP07	100
PP07 duplicate	100
PP08	100
PP08 duplicate	100
PP09	100
PP09 duplicate	100
PP10	100
PP10 duplicate	100
Field Trip Blank	100

2.2. Direct injection.

All samples and associated quality control samples were prepared using a modified procedure of ECO/AV/IAC/037 "Bepaling door directe injectie van pergefluoreerde componenten in water en sediment met hoge druk vloeistof-chromatografie electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-ESI-MS-MS)". Briefly, 1.0 mL sample was spiked with surrogate standard, diluted with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40) and shaked for 30 minutes. Afterwards an amount of the dilution was transferred to a centrifuge tube and diluted with MeOH:LCMS-water (60:40). The dilution was filtered if necessary and transferred to an autosampler vial. The sample dilutions were injected directly into the UPLC/MS/MS, and analyzed versus a solvent curve. Details for the used dilutions are given in table 3.

Table 3. Sample dilutions.

Sample	Amount of Sample used (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Volume of Solvent (*) (mL)	Extra Dilution
PP01	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP01 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP02	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP02 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP04	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP04 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP05	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP05 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP06	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP06 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP07	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP07 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP08	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP08 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP09	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP09 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP10	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP10 duplicate	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
Field Trip Blank	1.0	0.100	Solution A	10.0	-

(*): MeOH:LCMS-water (60:40)

Solution A = 1000 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Surrogate Standards

2.3. Analysis.

All solutions and dilutions were analyzed for the PFCs (PFBS, PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS ,FOSA and ¹³C-PFOS) using ultra performance liquid chromatography / tandem mass spectrometry (UPLC/MS/MS). Pertinent instrument parameters, the liquid chromatography gradient program, and the specific mass transitions analyzed are described in the tables 4 to 6.

Table 4. Instrument parameters.

Liquid Chromatograph	Acquity UPLC
Guard Column	Symmetrie C18 50 x 2.1mm, 3.5µm
Analytical Column	Acquity UPLC BEH C18 50 mm x 2.1mm, 1.7µm
Injection volume	5 µL
Mass Spectrometer	Quattro Premier XE
Ion source	Electrospray
Polarity	Negative

Table 5. Liquid Chromatography Gradient Program.

Step Number	Total time (min)	Flow Rate ($\mu\text{L}/\text{min}$)	Percent A (2mM ammonium acetate)	Percent B (Methanol)
0	0	400	95	5
1	0.50	400	95	5
2	1.00	400	47	53
3	4.00	400	32	68
4	5.00	400	0	100
5	5.50	400	0	100
6	5.55	400	95	5
7	6.50	400	95	5

Table 6. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C-PFOA	2.91 - 3.80	416.8 /371.8	60	11	14
PFBS	2.08 - 2.50	298.93/79.82	40	28	45
		298.93/98.78	40	29	45
PFHS	2.45 - 3.05	398.86/79.83	40	38	51
		398.86/98.79	40	35	51
PFOA	2.80 - 3.65	412.9/218.98	40	11	14
		412.9/368.87	40	11	14
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/79.77	50	48	56
		498.78/98.73	50	39	56
FOSA	4.00 - 5.60	497.8 /77.82	125	34	44
¹³ C-PFOS	3.40 - 4.20	503.0 /80.0	60	48	56

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Solvent Calibration Standard.

A total of 12 solvent standards ranging from 0.1 ng/mL to 400 ng/mL (nominal) were prepared and contains PFBS, PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-PFOS. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. Calculating the standard concentration using the peak area counts and the resultant calibration curve confirmed accuracy of each curve point. Each calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The LOQ for this analysis is based on the lowest non-zero active calibration standard in the curve, which was 0.104 to 0.4036 ng/mL for this project. Taking into account the dilution steps, as defined in ECO/AV/IAC/037, the LOQ was 12.7 to 49.3 ng/mL.

3.3. System suitability.

The 3.6 ng/mL solvent-calibration standard was analyzed in triplicate at the beginning and end of the analytical sequence to demonstrate overall system suitability. The relative standard deviation (RSD) for PFOS (7.47%), ¹³C-PFOA (5.39%), ¹³C-PFOS (8.15%) at the beginning of the sequence, and PFOA (5.67%) at the end of the sequence is more than 5 %. For all other analytes, the relative standard deviation (RSD) of the analyte peak area counts was less than 5 %. For all analytes, the relative standard deviation (RSD) of the peak retention times was less than 2 %, which met method criteria.

3.4. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within \pm 25%, which met method criteria.

3.5. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.5.1. Method Blanks.

Two method blanks were prepared by diluting 1 mL water with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40). Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall dilution process (glassware, etc.).

3.5.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.5.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of LCMS-water, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.6. Lab Control Spikes (LCSs)

Low and high lab control spikes were prepared and analyzed in duplicate. LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes into 1.0 mL of LCMS-water to produce the desired concentration.

All the spiked water samples were diluted with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40) and analyzed in the same manner as the samples.

All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of \pm 25% for accuracy and 15% RPD for precision.

Table 7 summarizes the LCS recovery results.

Table 7. Lab Control Spike Results.

Dilution date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery						
			PFBS	PFHS	PFOA	^{13}C -PFOA	PFOS	FOSA	^{13}C -PFOS
29 April 2013	LCS1	45	97.2	101	94.5	105	110	103	104
	LCS2	45	98.3	101	93.1	108	106	104	100
	Average		97.8	101	93.8	106	108	103	102
	%RPD		1.1	0.3	1.5	3.5	3.5	0.7	3.2
	LCS3	140	95.8	95.7	90.6	98.6	110	101	93.8
	LCS4	140	96.4	95.2	90.4	102	110	101	94.2
	Average		96.1	95.5	90.5	100	110	101	94.0
	%RPD		0.6	0.5	0.2	3.0	0.7	0.0	0.4

3.7. Equations.

3.7.1. Relative Percent Difference (RPD).

$$\text{RPD (\%)} = \frac{\text{ABSOLUTE concentration difference (sample - sample duplicate)}}{\text{AVERAGE sample concentration}} * 100$$

3.7.2. Recovery.

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Found concentration}}{\text{Spiked concentration}} * 100$$

4. Data Summary.

The following tables summarize the results for the sample locations.

Table 8. Sample Results PFBS, PFHS and PFOA.

	PFBS			PFHS			PFOA		
	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD
PP01	<49.3			2320	2252	6.0	43.9	40.7	15
PP01 duplicate	<49.3	NA	NA	2185			37.6		
PP02	55.3			1694	1685	1.1	635	622	4.3
PP02 duplicate	<49.3	NA	NA	1675			608		
PP04	5386			900	868	7.4	1564	1561	0.3
PP04 duplicate	5127	5257	4.9	836			1559		
PP05	13684			1999	1920	8.2	673	661	3.7
PP05 duplicate	14096	13890	3.0	1841			649		
PP06	<49.3			48.6	47.8	3.5	176	161	18(a)
PP06 duplicate	<49.3	NA	NA	47.0			146		
PP07	109			185	183	2.4	432	418	6.5
PP07 duplicate	117	113	7.2	180			404		
PP08	52.9			219	213	5.2	531	530	0.5
PP08 duplicate	61.2	57.1	14	208			528		
PP09	<49.3			343	327	9.6	480	465	6.5
PP09 duplicate	<49.3	NA	NA	312			450		
PP10	<49.3			140	141	2.4	533	537	1.8
PP10 duplicate	<49.3	NA	NA	143			542		
Field Trip Blank	<4.46			<2.14			<1.15		

NA: not applicable

Table 9. Sample Results PFOS and FOSA.

	PFOS			FOSA		
	ng/ml	average	% RPD	ng/ml	average	% RPD
PP01	1793	1744	5.6	80.8	79.5	3.3
PP01 duplicate	1695			78.2		
PP02	24609	24258	2.9	28.1	27.9	1.6
PP02 duplicate	23907			27.6		
PP04	10512	10416	1.8	57.9	54.9	11
PP04 duplicate	10320			51.9		
PP05	280.2	270	7.6	<22.9	NA	NA
PP05 duplicate	260			<22.9		
PP06	2723	2736	0.9	49.0	49.3	1.1
PP06 duplicate	2748			49.6		
PP07	4025	4038	0.6	57.0	57.0	0.0
PP07 duplicate	4050			57.0		
PP08	5777	5791	0.5	31.9	32.3	2.8
PP08 duplicate	5806			32.8		
PP09	2486	2471	1.2	24.1	NA	NA
PP09 duplicate	2457			<22.9		
PP10	4056	3993	3.2	<22.9	NA	NA
PP10 duplicate	3929			<22.9		
Field Trip Blank	<1.91			<2.07		

NA: not applicable

Table 10. Sample Results ^{13}C -PFOA and ^{13}C -PFOS

	^{13}C -PFOA				^{13}C -PFOS			
	ng/ml	average	% RPD	% Rec	ng/ml	average	% RPD	% Rec
PP01	117	127	17(a)	93.8	142	131	17(a)	109
PP01 duplicate	138			111	120			92.1
PP02	140	137	4.4	112	114	112	2.0	87.2
PP02 duplicate	134			108	111			85.5
PP04	119	123	7.0	95.5	121	120	0.8	92.7
PP04 duplicate	127			102	120			92.0
PP05	127	123	5.3	102	126	128	3.1	97.1
PP05 duplicate	120			96.4	130			100
PP06	88.6	97.8	19(a)	71.1	96.4	95.8	1.4	74.1
PP06 duplicate	107			86.0	95.1			73.1
PP07	85.9	87.7	4.2	68.9 (b)	100	98.8	2.3	76.8
PP07 duplicate	89.5			71.9	97.7			75.0
PP08	95.2	96.0	1.7	76.4	92.7	89.3	7.7	71.2
PP08 duplicate	96.9			77.8	85.8			65.9 (b)
PP09	91.4	97.3	12	73.4	88.2	96.3	17(a)	67.8 (b)
PP09 duplicate	103			82.9	104			80.1
PP10	81.3	88.9	17(a)	65.2 (b)	103	96.6	13	79.1
PP10 duplicate	96.6			77.6	90.1			69.3 (b)
Field Trip Blank	131			106	130			101

- (a): The relative percent difference fell outside the method acceptance criterion of 15%.
- (b): The recovery of ¹³C-PFOA and ¹³C-PFOS fell outside the method acceptance criterion of 70-130%.

5. Conclusion.

- The relative percent difference exceeded 15% for four sample locations.
- The recovery of ¹³C-PFOA fell outside the method acceptance criterion of 70-130% for two sample locations. The recovery of ¹³C-PFOS fell outside the method acceptance criterion of 70-130% for three sample locations.
- Lab control spike recoveries fell within the method acceptance criteria for all compounds, indicating that the analysis method is in control.

6. Data / Sample Retention.

All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

7. Addendum.

Addendum: e-mail from Lieselotte Sorgeloos (ERM Belgium).

8. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date May 24th, 2013

Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date May 24th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.

The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.



Servaco n.v.
Tramstraat 2
8560 Wevelgem
Tel. 056 43 27 30
Fax 056 40 41 85
e-mail: info@servaco.be

Pullaar 207
2870 Puurs
Tel. 03 860 04 90
Fax 03 860 04 99

ANALYSERAPPORT

Rapportnummer : 1321933
Pagina 1 van 2

BELAC
052-TEST

Opdrachtomschrijving : Wg: 0188502 - 3M

Project :

Projectomschrijving :

ERM
Lieselotte Sorgeloos
Posthoflei 56
2600 Antwerpen-Berchem

Monsternamerapport : niet beschikbaar

Wevelgem, 25-07-2013

Geachte

Gelieve hierbij het rapport van bovenvermeld onderzoek te vinden.

Dit rapport omvat 2 Pagina(s)

Dr. N.E. Van Landuyt
Algemeen Directeur

Monsteromschrijving

1321933-01	grondwater	U4	Staal bekomen via	ophaling
Verpakking Ld				
1321933-02	grondwater	U8	Staal bekomen via	ophaling
Verpakking Ld				

Resultaten

Code Servaco	1321933-01	1321933-02
Monsternamedatum	15-07-2013	15-07-2013
Ontvangstdatum :	15-07-2013	15-07-2013

Omschrijving component specifiek onderzoek

zie bijlage

zie bijlage

VCSO :

Startdatum analyse

16-07-2013

16-07-2013

ANALYSERAPPORT

Rapportnummer : 1321933
Pagina 2 van 2

Bijlagen:

Methode-omschrijving:

VCso specifiek onderzoek chromatografie

!geaccrediteerde methode voor de monster types terug te vinden in de bijlage van het BELAC-certificaat nr. 052-TEST. De beproefingsresultaten hebben enkel betrekking op de beproefde objecten. Dit verslag mag alleen gedeeltelijk worden gereproduceerd met schriftelijke toestemming van Servaco. De meetonzekerheid en omschrijving van de vermelde onderzoeksmethoden zijn op aanvraag ter beschikking evenals eventueel aangewezen verpakkingscode's.

Opmerkingen i.v.m de houdbaarheid :

Bijlage bij opdracht 1321933

ERM

Bepaling van octadecylacrylaat

1° Uitgevoerde analyses.

Het monster werd onderworpen aan een aangepaste extractie. Het bekomen extract werd geanalyseerd door middel van GC/MS. De berekening werd uitgevoerd volgens de inwendige standaard methode ten opzichte van een standaard octadecylacrylaat.

2° Resultaten.

Monster : 1321933-01

octadecylacrylaat: < 100 µg/l

Monster : 1321933-02

octadecylacrylaat: < 100 µg/l



3M EHS
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-03478

3M Lab Request Number: E13-0507

Analysis of Perfluorinated Compounds in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: September 9th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: [REDACTED]

SGS Belgium NV

Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_iac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction - Summary.

At the request (Lab Request Number: E13-0507) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected on July 15th and July 17th 2013 from 11 locations (location PP06 and P19 were not sampled) and analyzed for the following perfluorinated compounds:

- PFBS = perfluorobutane sulfonate ($C_4F_9SO_3^-$)
- PFHS = perfluorohexane sulfonate ($C_6F_{13}SO_3^-$)
- PFOA = perfluorooctanoate ($C_7F_{15}COO^-$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOA ($C_6F_{13}^{13}CF_2^{13}COO^-$)
- PFOS = perfluorooctane sulfonate ($C_8F_{17}SO_3^-$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOS ($C_7F_{15}^{13}CF_2SO_3^-$)
- FOSA = perfluorooctane sulfonamide ($C_8F_{17}SO_2NH_2$)

Professional services personnel at the SGS Belgium NV, division IAC laboratory prepared sample containers under the direction of Geert De Smet. For each sampling location, one field sample container was prepared. There were no spikes add to sampling bottles.

Table 1 summarizes the sample results. All PFBS, PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$.

Table 1. Sample Results Summary.

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)				
	PFBS	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
PP01	86.4	4733	<33.0	2607	<15.3
PP02	<43.6	3095	790	24901	20.8
PP04	5127	984	2367	8619	30.9
PP05	5675	1625	464	1346	<15.3
PP07	303	105	509	3740	51.7
PP08	<43.6	294	712	8978	50.5
PP09	<43.6	488	819	3034	<15.3
PP10	<43.6	189	726	4985	<15.3
P16	<43.6	<14.9	<33.0	<36.5	22.1
P18	4135	2698	2274	68.6	45.5
P28	65746	7816	3942	108	25.8

2. Methods – Analytical and Preparatory.**2.1. Sample collection.**

Samples were collected in polyethylene bottles prepared at the SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory.

Table 2 below details the samples collected.

Table 2. Sample Collection.

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)
PP01	100
PP02	100
PP04	100
PP05	100
PP06 (*)	100
PP07	100
PP08	100
PP09	100
PP10	100
P16	100
P18	100
P19(*)	100
P28	100
Field Trip Blank	100

(*) not sampled

2.2. Direct injection.

All samples and associated quality control samples were prepared using a modified procedure of ECO/AV/IAC/037 "Bepaling door directe injectie van pergefluoreerde componenten in water en sediment met hoge druk vloeistof-chromatografie electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-ESI-MS-MS)". Briefly, 1.0 mL sample was spiked with surrogate standard, diluted with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40) and shaked for 30 minutes. Afterwards an amount of the dilution was transferred to a centrifuge tube and diluted with MeOH:LCMS-water (60:40). The dilution was filtered if necessary and transferred to an autosampler vial. The sample dilutions were injected directly into the UPLC/MS/MS, and analyzed versus a solvent curve. Details for the used dilutions are given in table 3.

Table 3. Sample dilutions.

Sample	Amount of Sample used (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Volume of Solvent (*) (mL)	Extra Dilution
PP01	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP02	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP04	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP05	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP07	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP08	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP09	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
PP10	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P16	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P18	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P28	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
Field Trip Blank	1.0	0.100	Solution A	10.0	-

(*): MeOH:LCMS-water (60:40)

Solution A = 1000 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Surrogate Standards

2.3. Analysis.

All solutions and dilutions were analyzed for the PFCs (PFBS, PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS ,FOSA and ¹³C-PFOS) using ultra performance liquid chromatography / tandem mass spectrometry (UPLC/MS/MS). Pertinent instrument parameters, the liquid chromatography gradient program, and the specific mass transitions analyzed are described in the tables 4 to 6.

Table 4. Instrument parameters.

Liquid Chromatograph	Acquity UPLC
Guard Column	Symmetre C18 50 x 2.1mm, 3.5µm
Analytical Column	Acquity UPLC BEH C18 50 mm x 2.1mm, 1.7µm
Injection volume	5 µL
Mass Spectrometer	Quattro Premier XE
Ion source	Electrospray
Polarity	Negative

Table 5. Liquid Chromatography Gradient Program.

Step Number	Total time (min)	Flow Rate (µL/min)	Percent A (2mM ammonium acetate)	Percent B (Methanol)
0	0	400	95	5
1	0.50	400	95	5
2	1.00	400	47	53
3	4.00	400	32	68
4	5.00	400	0	100
5	5.50	400	0	100
6	5.55	400	95	5
7	6.50	400	95	5

Table 6. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C-PFOA	2.91 - 3.80	416.8 /371.8	60	11	14
		298.93/79.82	40	28	45
PFBS	2.08 - 2.50	298.93/98.78	40	29	45
		398.86/79.83	40	38	51
PFHS	2.45 - 3.05	398.86/98.79	40	35	51
		412.9/218.98	40	11	14
PFOA	2.80 - 3.65	412.9/368.87	40	11	14
		498.78/79.77	50	48	56
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/98.73	50	39	56
		497.8 /77.82	125	34	44
FOSA	4.00 - 5.60	503.0 /80.0	60	48	56
¹³ C-PFOS	3.40 – 4.20				

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Solvent Calibration Standard.

A total of 12 solvent standards ranging from 0.1 ng/mL to 400 ng/mL (nominal) were prepared and contains PFBS, PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-PFOS. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. Calculating the standard concentration using the peak area counts and the resultant calibration curve confirmed accuracy of each curve point. Each calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The LOQ for this analysis is based on the lowest non-zero active calibration standard in the curve, which was 0.122 to 0.357 ng/mL for this project. Taking into account the dilution steps, as defined in ECO/AV/IAC/037, the LOQ was 14.9 to 43.6 ng/mL.

3.3. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within $\pm 25\%$, which met method criteria.

3.4. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.4.1. Method Blanks.

Two method blanks were prepared by diluting 1 mL water with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40). Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall dilution process (glassware, etc.).

3.4.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.4.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of LCMS-water, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.5. Lab Control Spikes (LCSs)

Two lab control spikes (one level) were prepared and analyzed.

LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes into 1.0 mL of LCMS-water to produce the desired concentration.

All the spiked water samples were diluted with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40) and analyzed in the same manner as the samples.

All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of $\pm 25\%$ for accuracy and 15% RPD for precision.

Table 7 summarizes the LCS recovery results.

Table 7. Lab Control Spike Results.

Dilution date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery						
			PFBS	PFHS	PFOA	^{13}C -PFOA	PFOS	FOSA	^{13}C -PFOS
23 July 2013	LCS1	80	102	102	99.0	104	110	101	102
	LCS2	80	103	103	98.7	106	114	104	103
	Average		102	102	98.9	105	112	102	102
	%RPD		0.88	1.9	0.30	2.1	3.7	3.4	0.88

3.6. Equations.3.6.1. Relative Percent Difference (RPD).

$$\text{RPD (\%)} = \frac{\text{ABSOLUTE concentration difference (sample - sample duplicate)}}{\text{AVERAGE sample concentration}} * 100$$

3.6.2. Recovery.

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Found concentration}}{\text{Spiked concentration}} * 100$$

4. Data Summary.

The following tables summarize the results for the sample locations.

Table 8. Sample Results PFBS, PFHS and PFOA.

	PFBS	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml
PP01	86.4	4733	<33.0	2607	<15.3
PP02	<43.6	3095	790	24901	20.8
PP04	5127	984	2367	8619	30.9
PP05	5675	1625	464	1346	<15.3
PP07	303	105	509	3740	51.7
PP08	<43.6	294	712	8978	50.5
PP09	<43.6	488	819	3034	<15.3
PP10	<43.6	189	726	4985	<15.3
P16	<43.6	<14.9	<33.0	<36.5	22.1
P18	4135	2698	2274	68.6	45.5
P28	65746	7816	3942	108	25.8
Field Trip Blank	<3.95	<1.35	<2.98	<3.30	<1.38

Table 9. Sample Results ¹³C-PFOA and ¹³C-PFOS

	¹³ C-PFOA		¹³ C-PFOS	
	ng/ml	% Rec	ng/ml	% Rec
PP01	118	94.4	123	94.6
PP02	108	87.1	103	79.4
PP04	121	97.5	139	107
PP05	132	106	143	110
PP07	136	109	124	95.3
PP08	112	89.8	134	103
PP09	122	98.0	129	98.8
PP10	112	90.0	129	99.3
P16	125	101	127	97.8
P18	145	116	119	91.1
P28	104	83.7	133	102
Field Trip Blank	143	115	143	111

5. Conclusion.

- The recovery of ¹³C-PFOA and ¹³C-PFOS fell within the method acceptance criterion of 70-130%.
- Lab control spike recoveries fell within the method acceptance criteria for all compounds, indicating that the analysis method is in control.

6. Data / Sample Retention.

All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

7. Addendum.

Addendum: e-mail from Lieselotte Sorgeloos (ERM Belgium).

8. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date September 9th, 2013



Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date September 9th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.
The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.

ADDENDUM to analytical report IAC13-03504-001 & 002, IAC13-03505 and IAC13-03478

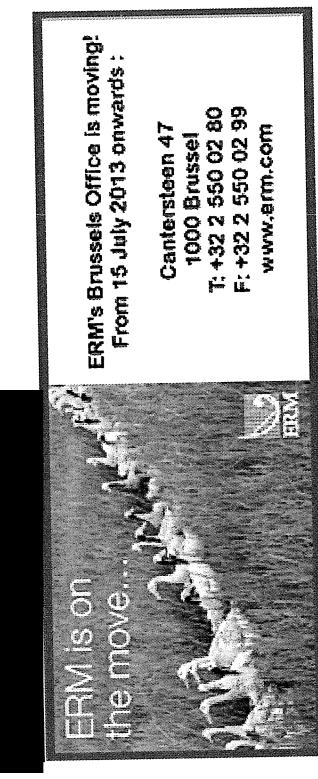
Dag Sandra,

In bijlage vindt u een overzicht van de waterstalen die bij 3M genomen zullen worden.
Naast de waterstalen opgenomen in deze excel, zouden er nog 4 extra flessen aangeleverd moeten worden voor analyse op FC en PFBS. Het ligt nog niet precies vast welke peilbuizen hiervoor bemonsterd zullen worden. Ze liggen alvast in de buurt van de pompputten PP04 en PP05 en er worden dus hoge concentraties verwacht.

Alvast bedankt,

Lieselotte Sorgeloos
Consultant

ERM
Posthoflei 5 bus 6
2600 Berchem (Antwerp)
Belgium
T: +32 3 287 36 50
F: +32 3 287 36 79



Visit our new website at www.erm.com
 Before printing, think about the environment!

This electronic mail message may contain information which is (a) LEGALLY PRIVILEGED, PROPRIETARY IN NATURE, OR OTHERWISE PROTECTED BY LAW FROM DISCLOSURE, and (b) intended only for the use of the Addressee(s). If you are not the Addressee(s), or the person responsible for delivering this to the Addressee(s), you are hereby notified that reading, copying, or distributing this message is prohibited. If you have received this electronic mail message in error, please contact us immediately at and take the steps necessary to delete the message completely from your computer system.

Thank you, Environmental Resources Management.

ID	Nature of monitoring	Well screen (mbgl)	Sampling month	Lab	Analyse
PP01	remediation	2,6-5,6	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP02	remediation	3,2-6,2	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP04	remediation	2,0-6,0	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP05	remediation	1,6-5,6	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP06	remediation	1,3-5,3	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP07	remediation	2,0-6,0	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP08	remediation	3,2-7,2	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP09	remediation	3,0-6,0	jan, feb, mrch, apr, may, june, july, aug, sept, oct, nov, dec	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP10	remediation	3,0-6,0	jan, feb, mrch, apr, may, june, july, aug, sept, oct, nov, dec	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)

P304	groundwater	4,0-6,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P305	groundwater	3,5-5,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P21B	groundwater	3,5-5,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P42	groundwater	3,0-5,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P56	groundwater	1,2-3,2	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
K1	groundwater	2,3-4,3	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
K3	groundwater	3,6-5,6	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P340	groundwater	4,0-6,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
L19	groundwater	2,8-4,8	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P341	groundwater	3,6-5,6	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P343	groundwater	4,8-6,8	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)

ID	Nature of monitoring	Well screen (mbg)	Sampling month	Lab	Analyse
PP01	remediation	2,6-5,6	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP02	remediation	3,2-6,2	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP04	remediation	2,0-6,0	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP05	remediation	1,6-5,6	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP06	remediation	1,3-5,3	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP07	remediation	2,0-6,0	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP08	remediation	3,2-7,2	jan, mrch, may, jul, sept, nov	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP09	remediation	3,0-6,0	jan, feb, mrch, apr, may, june, july, aug, sept, oct, nov, dec	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)
PP10	remediation	3,0-6,0	jan, feb, mrch, apr, may, june, july, aug, sept, oct, nov, dec	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA-PFBS)

P304	groundwater	4,0-6,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P305	groundwater	3,5-5,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P21B	groundwater	3,5-5,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P42	groundwater	3,0-5,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P56	groundwater	1,2-3,2	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
K1	groundwater	2,3-4,3	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
K3	groundwater	3,6-5,6	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P340	groundwater	4,0-6,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
L19	groundwater	2,8-4,8	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P341	groundwater	3,6-5,6	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P343	groundwater	4,8-6,8	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)

M4	groundwater	1,0-3,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P262	groundwater	6,2-7,2	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P263	groundwater	7,4-8,4	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P265C	groundwater	4,5-5,5	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P371	groundwater	1,5-3,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P374	groundwater	5,0-6,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P379	groundwater	3,5-5,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P380	groundwater	3,5-5,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P381	groundwater	5,0-6,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P382	groundwater	2,5-3,5	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P264	groundwater	5,0-5,5	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)

P118C	groundwater	2,5-4,5	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
D14	groundwater	15,5-16,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
D10	groundwater	15,0-16,0	jan, apr, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P121	groundwater	23,5-24,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
BD24-4	groundwater	22,0-24,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
BD24-3	groundwater	17,0-18,0	jan, apr, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P118A	groundwater	22,5-23,5	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P118B	groundwater	13,0-14,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
D11	groundwater	14,9-15,9	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P321	groundwater	15,5-16,5	jan, apr, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
D09	groundwater	13,0-15,0	july	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)

B3	groundwater	0,4-1,4	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
B7	groundwater	1,8-3,8	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P372	groundwater	4,8-5,8	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P378	groundwater	3,5-5,5	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
PA109A	groundwater	5,0-6,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
PA111A	groundwater	4,0-6,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
PA112	groundwater	3,45-5,45	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Z1-3m	groundwater	2,0-4,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Z4-8m	groundwater	6,0-8,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Z2-3m	groundwater	3,5-5,5	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Z2-10m	groundwater	8,0-10,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)

Blokkersdijkvijver – standaard	surfacewater	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Blokkersdijkvijver – Oost	surfacewater	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
3M vijver	surfacewater	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
L21	groundwater	3,0-5,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
L22	groundwater	2,0-4,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
L31	groundwater	1,2-3,2	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P116	groundwater	2,5-3,5	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P115	groundwater	3,3-4,3	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P114	groundwater	3,6-4,6	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
L4	groundwater	2,0-4,0	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
P119C	groundwater	2,5-4,5	jan, jul	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)

P18	groundwater	1,4-3,4	july	SGS	TPH
P28	groundwater	1,1-3,1	july	SGS	TPH
5	surfacewater	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
12	surfacewater	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
13	surfacewater	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Pompstation	surfacewater	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Collector pit	stormwater	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)
Effluent WWTP	waste water	n.a.	jan, april, jul, oct	SGS	FC-parameters (PFOS-PFOA-PFHS-PFOSA)



3M Corporate Environmental Programs.
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-03504-002

3M Lab Request Number: E13-0509

Analysis of Perfluorinated Compounds in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: September 9th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: ++1 651 737 3634

SGS Belgium NV Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_iac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction - Summary.

At the request (Lab Request Number: E13-0509) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected on July 18th and 19th 2013 from 13 locations (Location BDV East was not sampled) and analyzed for the following perfluorinated compounds:

- PFHS = perfluorohexane sulfonate ($C_6F_{13}SO_3^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- PFOA = perfluorooctanoate ($C_7F_{15}COO^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- PFOS = perfluorooctane sulfonate ($C_8F_{17}SO_3^-$) (and its ^{13}C -labeled analogues)
- FOSA = perfluorooctane sulfonamide ($C_8F_{17}SO_2NH_2$) (and its ^{13}C -labeled analogue)
- ^{13}C -labeled analogue of PFUdA ($C_4F_{21}^{13}C_6F_2^{13}COO^-$)

Professional services personnel at the SGS Belgium NV, division IAC laboratory prepared sample containers under the direction of Geert De Smet. Sample containers for each sampling location included a field sample and field sample duplicate. Each empty container was marked with a "fill to here" line and was fortified with a surrogate recovery spike and an internal standard spike, prior to being sent to the field for sample collection.

Table 1 summarizes the sample results with their uncertainty. All PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$ unless noted otherwise. See Section 4 of the report for additional information on the method QC used to assess method uncertainty.

Table 1. Sample Results Summary.

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)			
	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	0.723	1.63	4.55	0.254(c)
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	0.752	1.77	4.89	0.244(c)
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	0.661	1.51	4.18	0.217(a)
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	0.701	1.60	4.53	0.219(a)
3M Pond	0.655	1.90	7.40	0.0561(d)
3M Pond duplicate	0.688	2.62	6.55	0.108(d)
L21	0.127	0.667	2.51	0.0521
L21 duplicate	0.158	0.689	2.77	0.0592
L22	0.140	0.535	11.3	0.0675(e)
L22 duplicate	0.129	0.460	9.29	0.113(e)
L31	0.659	0.950	11.0	0.153
L31 duplicate	0.711	1.06	10.9	0.164
P114	1.25	3.69	15.8	0.0374(a)
P114 duplicate	1.59	4.61	21.2	0.0429(a)
P115	2.11	5.15	0.551	<0.025(f)
P115 duplicate	1.55	4.20	0.321	<0.025(f)
P116	0.667	2.39	10.0	0.127
P116 duplicate	0.629	2.30	10.2	0.115
L4	3.54	5.27	61.1	1.14(g)
L4 duplicate	3.19	4.74	53.1	1.00(g)
Z1-3M	0.604	0.960	3.15	<0.025(h)
Z1-3M duplicate	0.658	1.01	2.06	<0.025(h)
Z4-8M	0.424	1.92	5.29	<0.025(c)
Z4-8M duplicate	0.283	1.65	1.46	<0.025(c)
Z2-3M	1.25	1.54	2.63	0.0510(b)
Z2-3M duplicate	1.03	1.46	2.20	0.0402(b)
Z2-10M	0.899	0.992	0.686	<0.025(a)
Z2-10M duplicate	1.04	1.15	0.938	<0.025(a)

- (a) The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standard (not filtered), P114 and Z2-10Mis \pm 55%.
- (b) The accuracy for FOSA for Z2-3M is \pm 40%.
- (c) The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver standard (filtered) and Z4-8M is \pm 50%.
- (d) The accuracy for FOSA for 3M Pond is \pm 60%.
- (e) The accuracy for FOSA for L22 is \pm 40%.
- (f) The accuracy for FOSA for P115 is \pm 65%.
- (g) The accuracy for FOSA for L4 is \pm 70%.
- (h) The accuracy for FOSA for Z1-3M is \pm 75%.

2. Methods – Analytical and Preparatory.

2.1. Sample collection.

Samples were collected in polyethylene bottles prepared at the SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory. Based on the concentrations as reported in previous reports, all bottles were spiked, prior to sample collection, in the laboratory with a known volume of a surrogate recovery solution ($^{18}\text{O}_2$ -PFHS, $^{13}\text{C}_4$ -PFOA, $^{13}\text{C}_4$ -PFOS, $^{13}\text{C}_7$ -PFUdA) and internal standard solution ($^{13}\text{C}_3$ -PFHS, $^{13}\text{C}_8$ -PFOA, $^{13}\text{C}_8$ -PFOS, $^{13}\text{C}_8$ -FOSA). Table 2 below details the samples collected and spikes added to each bottle.

Table 2. Sample Collection and Spike Information.

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Final Nominal Spike Concentration (ng/mL)	
				^{13}C -PFC-SS	^{13}C -PFC-IS
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east (filtered) (*)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east duplicate (filtered) (*)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east (not filtered)(*)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
Blokkersdijkvijver - east duplicate (not filtered)(*)	400	0.100	Solution A	0.25	-
		0.250	Solution B	-	1.0
3M Pond	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
3M Pond duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L21	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L21 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L22	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L22 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0

(*) Not sampled

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Final Nominal Spike Concentration (ng/mL)	
				¹³ C-PFC-SS	¹³ C-PFC-IS
L31	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L31 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P114	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P114 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P115	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P115 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P116	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
P116 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L4	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
L4 duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z1-3M	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z1-3M duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z4-8M	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z4-8M duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z2-3M	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z2-3M duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z2-10M	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0
Z2-10M duplicate	100	0.025	Solution A	0.25	-
		0.070	Solution B	-	1.0

2.2. Extraction.

All samples, calibration standards, and associated quality control samples were extracted using a modified procedure of ECO/AV/IAC/064 "Bepaling van pergefluoreerde componenten in water met hoge druk vloeistof-chromatografie electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-ESI-MS-MS)". Briefly, an amount of sample (see table 3) was loaded, onto a pre-conditioned Waters tC18 solid phase extraction (SPE) cartridge (Sep-Pak, 1g, 6cc) using a vacuum manifold. The loaded SPE cartridges were then eluted with 5 mL of methanol using vacuum.

Table 3. Sample amount used.

Sample	Amount of Sample used (mL)	Concentration Factor
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard (not filtered)	40	8
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (not filtered)	40	8
3M Pond	40	8
3M Pond duplicate	40	8
L21	40	8
L21 duplicate	40	8
L22	40	8
L22 duplicate	40	8
L31	40	8
L31 duplicate	40	8
P114	40	8
P114 duplicate	40	8
P115	40	8
P115 duplicate	40	8
P116	40	8
P116 duplicate	40	8
L4	40	8
L4 duplicate	40	8
Z1-3M	40	8
Z1-3M duplicate	40	8
Z4-8M	40	8
Z4-8M duplicate	40	8
Z2-3M	40	8
Z2-3M duplicate	40	8
Z2-10M	40	8
Z2-10M duplicate	40	8
Field Trip Blank	40	8

2.3. Determination of suspended solids in water.

To avoid the influence of algae on the analytical result, filtration is proposed prior to extraction at the sampling locations Blokkersdijkvijver - standard en Blokkersdijkvijver - east.

The filtration was done by using Whatman GF/C glass-fiber filters, with a pore size of 1.2 µm.

The total suspended solids of the samples is determined by pouring a measured volume of sample, typically 200 mL, through a pre-weighed filter then weighing the filter again after drying the filter overnight to remove all water. The gain in weight is a dry weight measure of the particulates present in the water sample. This is expressed in units calculated from the volume of water filtered, milligrams per liter. Table 4 summarizes the results.

Table 4. Suspended solids.

Sample Identification	Suspended solids/ volume (mg/L)
Blokkersdijkvijver - standard (filtered)	0.06
Blokkersdijkvijver - standard duplicate (filtered)	0.172

2.4. Analysis.

All solutions and extracts were analyzed for the PFCs (PFHS, PFOA, PFOS, FOSA) and the surrogate recovery standards ($^{18}\text{O}_2$ -PFHS, $^{13}\text{C}_4$ -PFOA, $^{13}\text{C}_4$ -PFOS, $^{13}\text{C}_7$ -PFUdA) and internal standards ($^{13}\text{C}_3$ -PFHS, $^{13}\text{C}_8$ -PFOA, $^{13}\text{C}_8$ -PFOS, $^{13}\text{C}_8$ -FOSA) using ultra performance liquid chromatography / tandem mass spectrometry (UPLC/MS/MS). Pertinent instrument parameters, the liquid chromatography gradient program, and the specific mass transitions analyzed are described in the tables 5 to 7.

Table 5. Instrument parameters.

Liquid Chromatograph	Acquity UPLC
Guard Column	Symmetre C18 50 x 2.1mm, 3.5µm
Analytical Column	Acquity UPLC BEH C18 50 mm x 2.1mm, 1.7µm
Injection volume	5 µL
Mass Spectrometer	Quattro Premier XE
Ion source	Electrospray
Polarity	Negative

Table 6. Liquid Chromatography Gradient Program.

Step Number	Total time (min)	Flow Rate (µL/min)	Percent A (2mM ammonium acetate)	Percent B (Methanol)
0	0	400	95	5
1	0.50	400	95	5
2	1.00	400	47	53
3	4.00	400	32	68
4	5.00	400	0	100
5	5.50	400	0	100
6	5.55	400	95	5
7	6.50	400	95	5

Table 7. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C ₃ -PFHS	2.00 - 3.00	402.0 /80.0	60	38	51
¹⁸ O ₂ -PFHS	2.30 - 3.30	403.0/84.0	60	38	51
¹³ C ₈ -PFOS	3.00 - 4.00	507.0/80.0	60	48	56
¹³ C ₄ -PFOA	2.30 - 3.50	417.0 /372.0	100	11	14
¹³ C ₈ PFOA	2.30 - 3.50	421.0 /376.0	60	11	14
PFHS	2.00 - 3.00	398.86/79.83	40	38	51
		398.86/98.79	40	35	51
PFOA	2.30 - 3.65	412.9/218.98	40	11	14
		412.9/368.87	40	11	14
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/79.77	50	48	56
		498.78/98.73	50	39	56
¹³ C ₄ -PFOS	3.00 - 4.00	503.0 /80.0	60	48	56
¹³ C ₇ PFUdA	4.30 - 5.60	570.0 /525.0	60	12	17
FOSA	4.00 - 5.60	497.8 /77.82	125	34	44
¹³ C ₈ FOSA	4.30 - 5.70	506.0/78.0	60	34	44

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Extracted Calibration Standard.

Extracted calibration standards were prepared by spiking known amounts of stock solutions containing PFHS, PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-labeled analogues into 40 mL of HPLC water. Each spiked water standard was then extracted in the same manner as the collected samples. A total of 12 spiked standards ranging from 0.005 ng/mL to 100 ng/mL (nominal) were prepared. Each curve point contains the mixture of internal standards at a nominal concentration of 1 ng/mL. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. The calibration curve will be generated by taking the ratio of the standard peak area counts over the internal standard peak area counts to fit the data for each analyte. Each extracted calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The 0.025ng/mL (nominal) reporting limit is a practical quantitation limit (PQL) required by the requester and it is possible that the samples contain target analytes at quantifiable concentrations below the PQL.

3.3. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within $\pm 25\%$, which met method criteria.

3.4. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.4.1. Method Blanks.

Two method blanks were prepared by loading 40 mL of HPLC water onto a Waters tC18 solid phase extraction (SPE) cartridge (SEP-Pak, 1g, 6cc) and eluting with 5 mL of methanol using the same extraction procedure as the samples. Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall extraction process (glassware, SPE cartridges, etc.).

3.4.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.4.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of HPLC water, spiked with the surrogate recovery standards and internal standards, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.5. Lab Control Spikes (LCSs)

Low (0.125 ng/mL nominal concentration) and high (2.5 ng/mL nominal concentration) lab control spikes were prepared and analyzed in duplicate. LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes and surrogates into 40 mL of HPLC water to produce the desired concentration. The spiked water samples were extracted and analyzed in the same manner as the samples. All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of $\pm 25\%$ for accuracy, and $\pm 15\%$ RPD for precision, except for PFHS (LCSH), PFOA (LCSH) and PFOS (LCSH), where the RPD is 16%, 20% and 16%.

Table 8 summarize the LCS recovery results.

Table 8. Lab Control Spike Results.

Extraction date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery							
			$^{13}\text{C}_4\text{-PFOA}$	$^{13}\text{C}_4\text{-PFOS}$	$^{18}\text{O}_2\text{-PFHS}$	$^{13}\text{C}_7\text{-PFuDA}$	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
25 July 2013	LCSL1	0.125	85.9	87.8	81.1	77.9	78.0	92.8	83.5	86.4
	LCSL2	0.125	94.2	91.3	90.0	83.2	79.3	96.4	95.5	97.0
	Average		90.1	89.6	85.6	80.6	78.7	94.6	89.5	91.7
	%RPD		9.2	3.9	10	6.6	1.7	3.8	13	12
	LCSH1	2.5	88.7	86.4	87.9	88.4	78.2	91.3	80.3	93.4
	LCSH2	2.5	99.8	91.2	93.7	87.3	91.5	112	94.3	107
	Average		94.3	88.8	90.8	87.9	84.9	102	87.3	100
	%RPD		12	5.4	6.4	1.3	16	20	16	14

Table 7. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C ₃ -PFHS	2.00 - 3.00	402.0 /80.0	60	38	51
¹⁸ O ₂ -PFHS	2.30 - 3.30	403.0/84.0	60	38	51
¹³ C ₈ -PFOS	3.00 - 4.00	507.0/80.0	60	48	56
¹³ C ₄ -PFOA	2.30 - 3.50	417.0 /372.0	100	11	14
¹³ C ₈ PFOA	2.30 - 3.50	421.0 /376.0	60	11	14
		398.86/79.83	40	38	51
PFHS	2.00 - 3.00	398.86/98.79	40	35	51
		412.9/218.98	40	11	14
PFOA	2.30 - 3.65	412.9/368.87	40	11	14
		498.78/79.77	50	48	56
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/98.73	50	39	56
¹³ C ₄ -PFOS	3.00 - 4.00	503.0 /80.0	60	48	56
¹³ C ₇ PFUdA	4.30 - 5.60	570.0 /525.0	60	12	17
FOSA	4.00 - 5.60	497.8 /77.82	125	34	44
¹³ C ₈ FOSA	4.30 - 5.70	506.0/78.0	60	34	44

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Extracted Calibration Standard.

Extracted calibration standards were prepared by spiking known amounts of stock solutions containing PFHS, PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-labeled analogues into 40 mL of HPLC water. Each spiked water standard was then extracted in the same manner as the collected samples. A total of 12 spiked standards ranging from 0.005 ng/mL to 100 ng/mL (nominal) were prepared. Each curve point contains the mixture of internal standards at a nominal concentration of 1 ng/mL. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. The calibration curve will be generated by taking the ratio of the standard peak area counts over the internal standard peak area counts to fit the data for each analyte. Each extracted calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The 0.025ng/mL (nominal) reporting limit is a practical quantitation limit (PQL) required by the requester and it is possible that the samples contain target analytes at quantifiable concentrations below the PQL.

3.3. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within $\pm 25\%$, which met method criteria.

3.4. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.4.1. Method Blanks.

Two method blanks were prepared by loading 40 mL of HPLC water onto a Waters tC18 solid phase extraction (SPE) cartridge (SEP-Pak, 1g, 6cc) and eluting with 5 mL of methanol using the same extraction procedure as the samples. Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall extraction process (glassware, SPE cartridges, etc.).

3.4.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.4.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of HPLC water, spiked with the surrogate recovery standards and internal standards, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.5. Lab Control Spikes (LCSs)

Low (0.125 ng/mL nominal concentration) and high (2.5 ng/mL nominal concentration) lab control spikes were prepared and analyzed in duplicate. LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes and surrogates into 40 mL of HPLC water to produce the desired concentration. The spiked water samples were extracted and analyzed in the same manner as the samples. All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of $\pm 25\%$ for accuracy, and $\pm 15\%$ RPD for precision, except for PFHS (LCSH), PFOA (LCSH) and PFOS (LCSH), where the RPD is 16%, 20% and 16%.

Table 8 summarize the LCS recovery results.

Table 8. Lab Control Spike Results.

Extraction date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery							
			$^{13}\text{C}_4\text{-PFOA}$	$^{13}\text{C}_4\text{-PFOS}$	$^{18}\text{O}_2\text{-PFHS}$	$^{13}\text{C}_7\text{-PFuDA}$	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
25 July 2013	LCSL1	0.125	85.9	87.8	81.1	77.9	78.0	92.8	83.5	86.4
	LCSL2	0.125	94.2	91.3	90.0	83.2	79.3	96.4	95.5	97.0
	Average		90.1	89.6	85.6	80.6	78.7	94.6	89.5	91.7
	%RPD		9.2	3.9	10	6.6	1.7	3.8	13	12
	LCSH1	2.5	88.7	86.4	87.9	88.4	78.2	91.3	80.3	93.4
	LCSH2	2.5	99.8	91.2	93.7	87.3	91.5	112	94.3	107
	Average		94.3	88.8	90.8	87.9	84.9	102	87.3	100
	%RPD		12	5.4	6.4	1.3	16	20	16	14

Table 7. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C ₃ -PFHS	2.00 - 3.00	402.0 /80.0	60	38	51
¹⁸ O ₂ -PFHS	2.30 - 3.30	403.0/84.0	60	38	51
¹³ C ₈ -PFOS	3.00 - 4.00	507.0/80.0	60	48	56
¹³ C ₄ -PFOA	2.30 - 3.50	417.0 /372.0	100	11	14
¹³ C ₈ PFOA	2.30 - 3.50	421.0 /376.0	60	11	14
PFHS	2.00 - 3.00	398.86/79.83	40	38	51
		398.86/98.79	40	35	51
PFOA	2.30 - 3.65	412.9/218.98	40	11	14
		412.9/368.87	40	11	14
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/79.77	50	48	56
		498.78/98.73	50	39	56
¹³ C ₄ -PFOS	3.00 - 4.00	503.0 /80.0	60	48	56
¹³ C ₇ PFUdA	4.30 - 5.60	570.0 /525.0	60	12	17
FOSA	4.00 - 5.60	497.8 /77.82	125	34	44
¹³ C ₈ FOSA	4.30 - 5.70	506.0/78.0	60	34	44

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Extracted Calibration Standard.

Extracted calibration standards were prepared by spiking known amounts of stock solutions containing PFHS, PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-labeled analogues into 40 mL of HPLC water. Each spiked water standard was then extracted in the same manner as the collected samples. A total of 12 spiked standards ranging from 0.005 ng/mL to 100 ng/mL (nominal) were prepared. Each curve point contains the mixture of internal standards at a nominal concentration of 1 ng/mL. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. The calibration curve will be generated by taking the ratio of the standard peak area counts over the internal standard peak area counts to fit the data for each analyte. Each extracted calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The 0.025ng/mL (nominal) reporting limit is a practical quantitation limit (PQL) required by the requester and it is possible that the samples contain target analytes at quantifiable concentrations below the PQL.

3.3. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within $\pm 25\%$, which met method criteria.

3.4. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.4.1. Method Blanks.

Two method blanks were prepared by loading 40 mL of HPLC water onto a Waters tC18 solid phase extraction (SPE) cartridge (SEP-Pak, 1g, 6cc) and eluting with 5 mL of methanol using the same extraction procedure as the samples. Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall extraction process (glassware, SPE cartridges, etc.).

3.4.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.4.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of HPLC water, spiked with the surrogate recovery standards and internal standards, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.5. Lab Control Spikes (LCSs)

Low (0.125 ng/mL nominal concentration) and high (2.5 ng/mL nominal concentration) lab control spikes were prepared and analyzed in duplicate. LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes and surrogates into 40 mL of HPLC water to produce the desired concentration. The spiked water samples were extracted and analyzed in the same manner as the samples. All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of $\pm 25\%$ for accuracy, and $\pm 15\%$ RPD for precision, except for PFHS (LCSH), PFOA (LCSH) and PFOS (LCSH), where the RPD is 16%, 20% and 16%.

Table 8 summarize the LCS recovery results.

Table 8. Lab Control Spike Results.

Extraction date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery							
			¹³ C ₄ -PFOA	¹³ C ₄ -PFOS	¹⁸ O ₂ -PFHS	¹³ C ₇ -PFUDA	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
25 July 2013	LCSL1	0.125	85.9	87.8	81.1	77.9	78.0	92.8	83.5	86.4
	LCSL2	0.125	94.2	91.3	90.0	83.2	79.3	96.4	95.5	97.0
	Average		90.1	89.6	85.6	80.6	78.7	94.6	89.5	91.7
	%RPD		9.2	3.9	10	6.6	1.7	3.8	13	12
	LCSH1	2.5	88.7	86.4	87.9	88.4	78.2	91.3	80.3	93.4
	LCSH2	2.5	99.8	91.2	93.7	87.3	91.5	112	94.3	107
	Average		94.3	88.8	90.8	87.9	84.9	102	87.3	100
	%RPD		12	5.4	6.4	1.3	16	20	16	14

3.6. Surrogates.

Surrogate recovery standards were added to all samples to evaluate overall method performance.

3.7. Internal Standards.

Internal standards were added to all samples to calculate the concentration of PFCs in the samples by using internal standard calibration.

3.8. Equations.

3.8.1. Relative Percent Difference (RPD).

$$\text{RPD (\%)} = \frac{\text{ABSOLUTE concentration difference (sample - sample duplicate)}}{\text{AVERAGE sample concentration}} * 100$$

3.8.2. Recovery.

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Found concentration}}{\text{Spiked concentration}} * 100$$

4. Data Summary.

Tabel 9 and 10 summarizes the results for the 13 sample locations.

Table 9. Sample Results PFHS and PFOA.

	PFHS			$^{18}\text{O}_2$ -PFHS	PFOA			$^{13}\text{C}_4$ -PFOA
	ng/ml	Sample average	RPD (%)		%Rec	ng/ml	Sample average	
Field Trip Blank	<0.025			88.9	<0.025			88.9
Blokkersdijkvijver – standard (filtered)	0.723	0.737	4.0	91.6	1.63	1.70	8.5	91.1
Blokkersdijkvijver – standard (filtered) Duplicate	0.752			100	1.77			100
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered)	0.661	0.681	6.0	86.4	1.51	1.56	5.7	96.6
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered) Duplicate	0.701			90.5	1.60			89.1
3M Pond	0.655	0.671	5.0	87.2	1.90	2.26	32(a)	87.6
3M Pond Duplicate	0.688			77.8	2.62			100
L21	0.127	0.142	22(a)	89.9	0.667	0.678	3.2	101
L21 Duplicate	0.158			92.9	0.689			99.9
L22	0.140	0.135	8.2	100	0.535	0.498	15	102
L22 Duplicate	0.129			106	0.460			98.6
L31	0.659	0.685	7.6	98.4	0.950	1.01	11	94.3
L31 Duplicate	0.711			92.7	1.06			94.7
P114	1.25	1.42	24(a)	94.6	3.69	4.15	22(a)	86.3
P114 Duplicate	1.59			85.2	4.61			84.8
P115	2.11	1.83	30(a)	78.0	5.15	4.67	20(a)	86.8
P115 Duplicate	1.55			78.0	4.20			82.0
P116	0.667	0.648	6.0	83.5	2.39	2.34	3.8	92.3
P116 Duplicate	0.629			88.2	2.30			89.9
L4	3.54	3.37	11	88.2	5.27	5.01	11	96.8
L4 Duplicate	3.19			93.4	4.74			91.2
Z1-3M	0.604	0.631	8.5	100	0.960	0.987	5.4	105
Z1-3M duplicate	0.658			108	1.01			112
Z4-8M	0.424	0.354	40(a)	90.4	1.92	1.79	15	95.9
Z4-8M duplicate	0.283			98.2	1.65			99.0
Z2-3M	1.25	1.14	19(a)	98.4	1.54	1.50	5.3	100
Z2-3M duplicate	1.03			92.8	1.46			105
Z2-10M	0.899	0.970	15	98.9	0.992	1.07	15	101
Z2-10M duplicate	1.04			94.0	1.15			93.0

Table 10. Sample Results PFOS and FOSA.

	PFOS			FOSA			¹³ C ₇ -PFuDA	
	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec	ng/ml	Sample average	RPD (%)	%Rec
Field Trip Blank	<0.025			81.4	<0.025			97.1
Blokkersdijkvijver – standard (filtered)	4.55	4.72	7.0	91.4	0.254	0.249	4.0	56.3(b)
Blokkersdijkvijver – standard (filtered) Duplicate	4.89			103	0.244			51.5(b)
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered)	4.18	4.35	8.1	91.0	0.217	0.218	0.8	65.3(b)
Blokkersdijkvijver – standard (not filtered) Duplicate	4.53			98.2	0.219			46.9(b)
3M Pond	7.40	6.97	12	87.3	0.0561	0.0819	63(a)	42.7(b)
3M Pond Duplicate	6.55			88.4	0.108			41.2(b)
L21	2.51	2.64	10	97.6	0.0521	0.0557	13	99.1
L21 Duplicate	2.77			90.6	0.0592			88.7
L22	11.3	10.3	20(a)	106	0.0675	0.0901	50(a)	62.9(b)
L22 Duplicate	9.29			92.9	0.113			106
L31	11.0	10.9	1.1	97.6	0.153	0.158	7.0	88.2
L31 Duplicate	10.9			91.4	0.164			95.7
P114	15.8	18.5	29(a)	88.1	0.0374	0.0402	14	59.3(b)
P114 Duplicate	21.2			86.2	0.0429			45.5(b)
P115	0.551	0.436	53(a)	86.3	<0.025	NA	NA	35.6(b)
P115 Duplicate	0.321			80.3	<0.025			63.7(b)
P116	10.0	10.1	1.7	91.1	0.127	0.121	10	75.7
P116 Duplicate	10.2			83.6	0.115			84.7
L4	61.1	57.1	14	89.5	1.14	1.07	13	30.5(b)
L4 Duplicate	53.1			74.1	1.00			32.2(b)
Z1-3M	3.15	2.60	42(a)	119	<0.025	NA	NA	38.6(b)
Z1-3M duplicate	2.06			102	<0.025			27.2(b)
Z4-8M	5.29	3.38	114(a)	83.5	<0.025	NA	NA	52.8(b)
Z4-8M duplicate	1.46			88.5	<0.025			60.5(b)
Z2-3M	2.63	2.42	18(a)	97.7	0.0510	0.0456	24(a)	76.0
Z2-3M duplicate	2.20			84.9	0.0402			62.2(b)
Z2-10M	0.686	0.812	31(a)	91.3	<0.025	NA	NA	54.2(b)
Z2-10M duplicate	0.938			90.1	<0.025			44.9(b)

(a): The relative percent difference fell outside the method acceptance criterion of 15%.

(b): The recovery of the surrogate recovery standard fell outside the method acceptance criterion of 70-130%.

All PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$ except for FOSA for the following sample locations:

- The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver-standard (not filtered), P114 and Z2-10M is $\pm 55\%$.
- The accuracy for FOSA for Z2-3M is $\pm 40\%$.
- The accuracy for FOSA for Blokkersdijkvijver standard (filtered) and Z4-8M is $\pm 50\%$.
- The accuracy for FOSA for 3M Pond is $\pm 60\%$.
- The accuracy for FOSA for L22 is $\pm 40\%$.
- The accuracy for FOSA for P115 is $\pm 65\%$.
- The accuracy for FOSA for L4 is $\pm 70\%$.
- The accuracy for FOSA for Z1-3M is $\pm 75\%$.

5. Conclusion.

- The relative percent difference exceeded 15% for eight sample locations.
- The recovery of the surrogate recovery standard fell outside the method acceptance criterion of 70-130% for eleven sample locations.
- Lab control spike recoveries fell within the method acceptance criteria of 25%.

6. Data / Sample Retention.

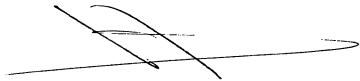
All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

7. Addendum.

Addendum: e-mail from Lieselotte Sorgeloos (ERM Belgium).

8. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date September 9th, 2013

Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date September 9th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.

The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.



3M EHS
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-03504-001

3M Lab Request Number: E13-0509

Analysis of Perfluorinated Compounds in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: September 9th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: [REDACTED]

SGS Belgium NV Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_jac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction - Summary.

At the request (Lab Request Number: E13-0509) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected from July 15th till July 19th 2013 from 44 locations (Locations P265C, 12 en 13 were not sampled) and analyzed for the following perfluorinated compounds:

- PFBS = perfluorobutane sulfonate ($C_4F_9SO_3^-$)
- PFHS = perfluorohexane sulfonate ($C_6F_{13}SO_3^-$)
- PFOA = perfluorooctanoate ($C_7F_{15}COO^-$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOA ($C_6F_{13}^{13}CF_2^{13}COO^-$)
- PFOS = perfluorooctane sulfonate ($C_8F_{17}SO_3^-$)
- Surrogate Spike = ^{13}C -labeled analogue of PFOS ($C_7F_{15}^{13}CF_2SO_3^-$)
- FOSA = perfluorooctane sulfonamide ($C_8F_{17}SO_2NH_2$)

Professional services personnel at the SGS Belgium NV, division IAC laboratory prepared sample containers under the direction of Geert De Smet. For each sampling location, one field sample container was prepared, except for P119C were two containers (field sample and field sample duplicate) were prepared. There were no spikes add to sampling bottles.

Table 1 summarizes the sample results. All PFBS, PFHS, PFOA, PFOS and FOSA results have an accuracy of $\pm 30\%$. See Section 4 of the report for additional information on the method QC.

Table 1. Sample Results Summary.

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)				
	PFBS	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
P304	240	113	716	1003	17.6
P305	319	357	369	825	6.92
P21B	2515	2212	3560	13358	<15.6
P42	77.0	521	402	2910	10.5
P56	10.9	8.24	19.6	215	30.6
K1	8.78	21.5	4.27	25.1	3.00
K3	486	12384	32.3	984	<15.6
P340		220	555	3260	10.5
L19		127	195	2752	34.6
P341		223	403	2269	<15.6
P342		574	825	6426	<15.6
M4		279	756	7676	137
P262		75.7	148	2019	11.7
P263		898	2501	7419	<15.6
P371		138	220	2376	66.6
P374		672	887	3012	<15.6
P379		23.0	103	714	36.1
P380		93.4	184	675	65.7
P381		134	570	1398	<8.52
P382		73.2	362	805	42.3
P264		171	322	1265	23.0
P118C		145	384	1371	22.5
D14		0.854	1.53	<0.732	<0.269
D10		89.2	330	13.4	<1.42
P121		1.92	5.48	45.9	1.14

Sample identification	Concentration (in ng/mL, ppb)				
	PFBS	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
BD24-4		2.91	6.65	3.83	<0.269
BD24-3		92.2	168	846	<2.84
P118A		1666	1909	2801	<8.52
P118B		3309	2645	6782	<15.6
D11		35.7	44.3	955	30.1
P321		447	1236	1779	<15.6
D09		4767	151	1177	<8.52
B3		53.7	138	1450	29.4
B7		<3.78	<6.51	105	<2.84
P372		46.9	95.1	1278	24.3
P378		330	374	941	<2.84
PA109A		58.4	63.8	120	<1.42
PA111A		898	825	1638	5.41
PA112		26.3	151	262	21.8
P119C		155	371	1892	37.3
P119C duplicate		153	357	1871	37.4
5		32.5	50.5	65.7	<0.781
Pompstation		29.6	45.9	50.7	<0.781
Collector pit		22.3	93.4	276	14.4
Effluent WWTP		6.76	11.2	4.31	<0.269

2. Methods – Analytical and Preparatory.

2.1. Sample collection.

Samples were collected in polyethylene bottles prepared at the SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory.

Table 2 below details the samples collected.

Table 2. Sample Collection.

Sample Identification	Nominal Final Volume Collected (ml)
P304	100
P305	100
P21B	100
P42	100
P56	100
K1	100
K3	100
P340	100
L19	100
P341	100
P342	100
M4	100
P262	100
P263	100
P265C (*)	100
P371	100
P374	100
P379	100
P380	100
P381	100
P382	100
P264	100
P118C	100
D14	100
D10	100
P121	100
BD24-4	100
BD24-3	100
P118A	100
P118B	100
D11	100
P321	100
D09	100
B3	100
B7	100
P372	100
P378	100
PA109A	100
PA111A	100
PA112	100
P119C	100
P119C duplicate	100
5	100
12 (*)	100
13(*)	100
Pompstation	100
Collector pit	100
Effluent WWTP	100
Field Trip Blank	100

(*) Not sampled

2.2. Direct injection.

All samples and associated quality control samples were prepared using a modified procedure of ECO/AV/IAC/037 "Bepaling door directe injectie van pergefluoreerde componenten in water en sediment met hoge druk vloeistof-chromatografie electrospray ionisatie tandem massaspectrometrie (LC-ESI-MS-MS)". Briefly, 1.0 mL sample was spiked with surrogate standard, diluted with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40) and shaked for 30 minutes. Afterwards an amount of the dilution was transferred to a centrifuge tube and diluted with MeOH:LCMS-water (60:40). The dilution was filtered if necessary and transferred to an autosampler vial. The sample dilutions were injected directly into the UPLC/MS/MS, and analyzed versus a solvent curve. Details for the used dilutions are given in table 3.

Table 3. Sample dilutions.

Sample	Amount of Sample used (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Volume of Solvent (*) (mL)	Extra Dilution
P304	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
P305	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
P21B	0.25	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P42	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P56	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
K1	1.0	0.100	Solution A	1.0	-
K3	0.25	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P340	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 2.0mL MeOH (*)
L19	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P341	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P342	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
M4	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P262	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
P263	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P371	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P374	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
P379	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
P380	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P381	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P382	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
P264	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 2.0mL MeOH (*)
P118C	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
D14	1.0	0.100	Solution A	1.0	-

D10	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
P121	1.0	0.100	Solution A	1.0	-
BD24-4	1.0	0.100	Solution A	1.0	-
BD24-3	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
P118A	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
P118B	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
D11	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
P321	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 10.0mL MeOH (*)
D09	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 5.0mL MeOH (*)
B3	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
B7	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
P372	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
P378	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
PA109A	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
Sample	Amount of Sample used (mL)	Volume of Spike Solution (mL)	Spike Solution Description	Volume of Solvent (*) (mL)	Extra Dilution
PA111A	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
PA112	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
P119C	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
P119C Duplo	1.0	0.100	Solution A	10.0	1.0mL extract + 1.0mL MeOH (*)
5	1.0	0.100	Solution A	5.0	-
Pompstation	1.0	0.100	Solution A	5.0	-
Collector pit	1.0	0.100	Solution A	10.0	-
Effluent WWTP	1.0	0.100	Solution A	1.0	-
Field Trip Blank	1.0	0.100	Solution A	10.0	-

(*): MeOH:LCMS-water (60:40)

Solution A = 1000 ng/mL (nominal) ¹³C-PFC Surrogate Standards

2.3. Analysis

All solutions and dilutions were analyzed for the PFCs (PFBS, PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS ,FOSA and ¹³C-PFOS) using ultra performance liquid chromatography / tandem mass spectrometry (UPLC/MS/MS). Pertinent instrument parameters, the liquid chromatography gradient program, and the specific mass transitions analyzed are described in the tables 4 to 6.

Table 4. Instrument parameters.

Liquid Chromatograph	Acquity UPLC
Guard Column	Symmetrie C18 50 x 2.1mm, 3.5µm
Analytical Column	Acquity UPLC BEH C18 50 mm x 2.1mm, 1.7µm
Injection volume	5 µL
Mass Spectrometer	Quattro Premier XE
Ion source	Electrospray
Polarity	Negative

Table 5. Liquid Chromatography Gradient Program.

Step Number	Total time (min)	Flow Rate ($\mu\text{L}/\text{min}$)	Percent A (2mM ammonium acetate)	Percent B (Methanol)
0	0	400	95	5
1	0.50	400	95	5
2	1.00	400	47	53
3	4.00	400	32	68
4	5.00	400	0	100
5	5.50	400	0	100
6	5.55	400	95	5
7	6.50	400	95	5

Table 6. Mass transitions.

Analyte	Time window (min)	Mass Transition Q1/Q3	Dwell time (msec)	Collision Energy (eV)	Cone Voltage (eV)
¹³ C-PFOA	2.91 - 3.80	416.8 /371.8	60	11	14
PFBS	2.08 - 2.50	298.93/79.82	40	28	45
		298.93/98.78	40	29	45
PFHS	2.45 - 3.05	398.86/79.83	40	38	51
		398.86/98.79	40	35	51
PFOA	2.80 - 3.65	412.9/218.98	40	11	14
		412.9/368.87	40	11	14
PFOS	2.92 - 4.20	498.78/79.77	50	48	56
		498.78/98.73	50	39	56
FOSA	4.00 - 5.60	497.8 /77.82	125	34	44
¹³ C-PFOS	3.40 – 4.20	503.0 /80.0	60	48	56

For all analytes the sum of all mass transitions was used for quantification.

3. Data Analysis.

3.1. Solvent Calibration Standard.

A total of 12 solvent standards ranging from 0.1 ng/mL to 400 ng/mL (nominal) were prepared and contains PFBS, PFHS, PFOA, ¹³C-PFOA, PFOS, FOSA and ¹³C-PFOS. A quadratic, 1/x weighted, calibration curve was used to fit the data for each analyte. The data were not forced through zero during the fitting process. Calculating the standard concentration using the peak area counts and the resultant calibration curve confirmed accuracy of each curve point. Each calibration standard (at least 6 points in total) used to generate the final calibration curve met the method calibration accuracy requirements of $\pm 25\%$ ($\pm 30\%$ for LLOQ level). Coefficients of determination (r^2) were greater than 0.990 for all analytes.

3.2. Limit of Quantitation.

The LOQ for this analysis is based on the lowest non-zero active calibration standard in the curve, which was 0.1280 to 0.3484 ng/mL for this project. Taking into account the dilution steps, as defined in ECO/AV/IAC/037, the LOQ was 0.269 to 42.5 ng/mL.

3.3. Continuing Calibration.

During the course of the analytical sequences, several continuing calibration verification samples (CCVs) were analyzed to confirm that the instrument response and the initial calibration curve was still in control. All CCVs, for all analytes, produced recoveries within $\pm 25\%$, which met method criteria.

3.4. Blanks.

Three types of blanks were prepared and analyzed with the samples: method blanks, solvent blanks, and field/trip blanks. Each blank type is described below. Analyte peak area counts in all blank samples must be less than half the area counts of the lowest valid calibration standard to meet the method criteria.

3.4.1. Method Blanks.

Two method blanks were prepared by diluting 1 mL water with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40). Method blanks were prepared to evaluate the levels of background contamination in the overall dilution process (glassware, etc.).

3.4.2. Solvent Blanks.

Several methanol blanks were analyzed to assess system contamination and/or instrument carryover.

3.4.3. Field /Trip Blank.

Prior to sample collection, one sample container was filled with 100 mL of LCMS-water, sealed, and shipped to the sample collection site along with the empty containers. This sample was analyzed as field/trip blank.

3.5. Lab Control Spikes (LCSs)

Two lab control spikes were prepared and analyzed.

LCSs were prepared by spiking known amounts of the analytes into 1.0 mL of LCMS-water to produce the desired concentration.

All the spiked water samples were diluted with 10.0 mL MeOH:LCMS-water (60:40) and analyzed in the same manner as the samples.

All LCSs produced recoveries within the method acceptance criteria of $\pm 25\%$ for accuracy and 15% RPD for precision.

Table 7 summarizes the LCS recovery results.

Table 7. Lab Control Spike Results.

Dilution date	Description	Nominal Spike Level (ng/mL)	Percent Recovery						
			PFBS	PFHS	PFOA	^{13}C -PFOA	PFOS	FOSA	^{13}C -PFOS
23 July 2013	LCS1	80	99.3	102	93.4	95.6	109	103	104
	LCS2	80	102	103	93.4	95.5	112	102	107
	Average		101	102	93.9	95.6	110	102	106
	%RPD		2.9	0.7	1.1	0.1	2.3	1.0	2.7

3.6. Equations.

3.6.1. Relative Percent Difference (RPD).

$$\text{RPD (\%)} = \frac{\text{ABSOLUTE concentration difference (sample - sample duplicate)}}{\text{AVERAGE sample concentration}} * 100$$

3.6.2. Recovery.

$$\text{Recovery (\%)} = \frac{\text{Found concentration}}{\text{Spiked concentration}} * 100$$

4. Data Summary.

The following tables summarize the results for the sample locations.

Table 8. Sample Results PFBS, PFHS, PFOA, PFOS and FOSA

	PFBS	PFHS	PFOA	PFOS	FOSA
	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml	ng/ml
P304	240	113	716	1003	17.6
P305	319	357	369	825	6.92
P21B	2515	2212	3560	13358	<15.6
P42	77.0	521	402	2910	10.5
P56	10.9	8.24	19.6	215	30.6
K1	8.78	21.5	4.27	25.1	3.00
K3	486	12384	32.3	984	<15.6
P340		220	555	3260	10.5
L19		127	195	2752	34.6
P341		223	403	2269	<15.6
P342		574	825	6426	<15.6
M4		279	756	7676	137
P262		75.7	148	2019	11.7
P263		898	2501	7419	<15.6
P371		138	220	2376	66.6
P374		672	887	3012	<15.6
P379		23.0	103	714	36.1
P380		93.4	184	675	65.7
P381		134	570	1398	<8.52
P382		73.2	362	805	42.3
P264		171	322	1265	23.0
P118C		145	384	1371	22.5
D14		0.854	1.53	<0.732	<0.269
D10		89.2	330	13.4	<1.42
P121		1.92	5.48	45.9	1.14
BD24-4		2.91	6.65	3.83	<0.269
BD24-3		92.2	168	846	<2.84
P118A		1666	1909	2801	<8.52
P118B		3309	2645	6782	<15.6
D11		35.7	44.3	955	30.1
P321		447	1236	1779	<15.6
D09		4767	151	1177	<8.52
B3		53.7	138	1450	29.4
B7		<3.78	<6.51	105	<2.84
P372		46.9	95.1	1278	24.3
P378		330	374	941	<2.84
PA109A		58.4	63.8	120	<1.42
PA111A		898	825	1638	5.41
PA112		26.3	151	262	21.8
P119C		155	371	1892	37.3
P119C Duplo		153	357	1871	37.4
5		32.5	50.5	65.7	<0.781

Pompstation		29.6	45.9	50.7	<0.781
Collector pit		22.3	93.4	276	14.4
Effluent WWTP		6.76	11.2	4.31	<0.269
Field Trip Blank	<3.38	<1.88	<3.24	<3.85	<1.41

Table 9. Sample Results ^{13}C -PFOA and ^{13}C -PFOS

	^{13}C -PFOA		^{13}C -PFOS	
	ng/ml	% Rec	ng/ml	% Rec
P304	122	97.7	131	100
P305	124	99.8	138	106
P21B	143	114	136	104
P42	141	113	143	110
P56	129	104	145	111
K1	134	108	130	100
K3	121	97.3	141	108
P340	128	103	130	100
L19	132	106	118	90.7
P341	122	98.2	126	96.8
P342	117	94.2	126	96.5
M4	120	96.0	129	98.9
P262	119	95.7	115	88.6
P263	108	87.0	119	91.4
P371	122	98.3	123	94.3
P374	135	108	120	92.2
P379	127	102	136	104
P380	111	88.9	118	90.8
P381	114	91.3	128	98.6
P382	117	94.3	129	98.8
P264	121	95.9	121	93.1
P118C	111	89.2	120	92.4
D14	122	98.2	119	91.6
D10	125	101	136	105
P121	119	95.9	113	87.2
BD24-4	126	101	119	91.5
BD24-3	112	89.8	121	93.3
P118A	104	83.3	122	93.8
P118B	118	95.0	111	85.6
D11	122	98.3	123	94.6
P321	105	84.7	110	84.6
D09	114	91.2	120	92.5
B3	115	92.0	113	86.7
B7	121	96.9	129	98.9
P372	116	93.2	114	87.4
P378	122	98.3	135	104
PA109A	121	97.1	131	101
PA111A	124	99.5	128	98.2
PA112	118	94.6	134	103
P119C	116	93.5	119	91.7
P119C Duplo	123	98.5	121	93.2
5	121	97.2	131	101
Pompstation	121	97.3	134	103
Collector pit	120	96.4	127	97.6
Effluent WWTP	125	100	125	96.2
Field Trip Blank	132	107	143	111

5. Conclusion.

- The recovery of ¹³C-PFOA and ¹³C-PFOS fell within the method acceptance criterion of 70-130%.
- Lab control spike recoveries fell within the method acceptance criteria for all compounds, indicating that the analysis method is in control.

6. Data / Sample Retention.

All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

7. Addendum.

Addendum: e-mail from Lieselotte Sorgeloos (ERM Belgium).

8. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date September 9th, 2013



Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date September 9th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.

The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.



3M EHS
Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
USA

ANALYTICAL REPORT

IAC13-03505

3M Lab Request Number: E13-0508

Analysis of Mineral Oil in Aqueous Samples
3M, Zwijndrecht, Belgium

TESTING LABORATORY

SGS Belgium
Division IAC
Polderdijkweg 16
Haven 407
B-2030 Antwerpen

Author: Sandra Graré
Date issued: September 9th, 2013

Requester

Robert A. Paschke
3M Center, 223-02-S-31
St. Paul, MN 55144-1000
Tel: + [REDACTED]

SGS Belgium NV

Institute for Applied Chromatography Haven 407 Polderdijkweg 16 B-2030 Antwerpen
t +32 (0)3 545 85 90 f +32 (0)3 545 85 99 e be_iac@sgs.com url www.sgs.be

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Registered office: Noorderlaan 87 B-2030 Antwerpen H.R. Antwerpen 141.810 BTW BE 404.882.750 Dexia 550-3560000-93
All orders are executed only in accordance with our General Conditions, deposited with the Antwerp Chamber of Commerce and Industry.

1. Introduction.

At the request (Lab Request Number: E13-0508) of Robert A. Paschke, 3M Manager Corporate Environmental Programs, water samples were collected on July 15th 2013 from 2 locations and analyzed for :

- Mineral oil; fractions C-10 – C-40

2. Methods – Analytical and Preparatory.**2.1. Sample collection.**

Samples were collected in a 1L glass container containing HCl as a preservative. All bottles were send by SGS Belgium NV, Division IAC Laboratory.

2.2 Analysis.

Samples were analyzed according to WAC/IV/B/025, the official Dutch method.

3. Results.

Table 1 summarizes the sample results.

Table 1. Sample Results.

Sample identification	Concentration (in µg/L)				
	Fraction C-10 -C-12	Fraction C-12 -C-20	Fraction C-20 -C-30	Fraction C-30 -C-40	Mineral oil
P18	< 200	520	430	< 200	1200
P28	< 200	1300	560	< 200	2100

4. Data / Sample Retention.

All hardcopy and electronic data will be archived according to SGS Belgium NV standard operating procedures. A paper or electronic copy of all necessary raw data will be archived at 3M. The remaining volume of samples will be retained for 3 months. The empty sample bottles are not retained.

6. Signatures.

Geert De Smet, Lab Operations Manager

Date September 9th, 2013

Marc Van Ryckeghem, Division Manager

Date September 9th, 2013

I.A.C.
A Division of SGS Belgium NV

Reports are established on behalf of and for the account of the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. SGS Belgium N.V., issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modification of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.

The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed.

Bijlage 5

Overzicht veldmetingen en analyseresultaten

Concentraties weergegeven met een groene achtergrond zijn beneden de detectielimiet

Peilbuizen, watermonsters en flessen

Projectcode: 0102548_2013

Meetpunt PP01

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	260	560	MA	0	6,5	TA	560									
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP01-1-1	21-1-2013										895		7,23	/	10,6	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Meetpunt PP02

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	320	620	MA	0	6,5	TA	620									
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP02-1-1	23-1-2013			Perista			LIGE				883		6,85	/		

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE
3		eurofins	FL		GE
4		servaco ab70	FL		GE

Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP02-1-2	17-7-2013										757	-	7,47	/	20	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt PP04

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	200	600	MA	0	6,5	TA	600									
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP04-1-1	21-1-2013										1386		7,23	/	10,6	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP04-1-2	17-7-2013										876	2,23	7,3	/	18,13	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt PP05

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	160	560	MA	0	6,5	TA	560									
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP05-1-1	23-1-2013					DRBR				S		22350		14	/	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE
3		eurofins	FL		GE
4		servaco ab70	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP05-1-2	17-7-2013														/	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefilterd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt PP06

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	130	530	MA	0	6,5	TA	530			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP06-1-1	21-1-2013			Perista							1500		7,19		/	8,8

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefilterd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Meetpunt PP07

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	200	600	MA	0	6,5	TA	600			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP07-1-1	21-1-2013										1095		7,2		/	10,4

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefilterd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP07-1-2	17-7-2013										682	-	7,5		/	18,4

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefilterd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt PP08

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	320	720	MA	0	6,5	TA	720			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP08-1-1	21-1-2013										1403		7,04		/	8,6

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefilterd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP08-1-2	22-7-2013										967	-	7,15		/	18,3

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefilterd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt PP09

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	300	600	MA	0	6,5	TA	600			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP09-1-1	21-1-2013					BR					1069		6,94		/	7,2

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefilterd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP09-1-2	22-7-2013										764	-	7,43		/	20,5

Meetpunt PP10

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	300	600	MA	0	6,5	TA	600									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP10-1-1	21-1-2013										916		7,05	/	9,5	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PP10-1-2	22-7-2013										659	-	7,76	/	17,37	
Fles		Barcode		Opmerking					Type		Gefiltreerd		Conservering			
1				sgs					FL							

Meetpunt P265C

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	450	550	MA	0	6,5	TA	550									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P265C-1-1	22-1-2013		5	Perista							497	-	6,46	0,18	/	8,6
obstructie, Type pomp: Peristalti																
Fles		Barcode		Opmerking					Type		Gefiltreerd		Conservering			
1				sgs					FL				GE			
2				sgs duplo					FL				GE			

Meetpunt P381

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal							
1	500	600	MA	0	6,5	TA	600										
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P381-1-1	23-1-2013	200	1,5	Perista	S		NEGE			G		1120		0,05	/	5,3	
Type pomp: Peristalti																	
Fles		Barcode		Opmerking					Type		Gefiltreerd		Conservering				
1				sgs					FL				GE				
2				sgs duplicate					FL				GE				
3				eurofins					FL				GE				
4				servaco ab(70)					FL				GE				
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P381-1-2	16-7-2013	303	1		S		NE			G	21	761	-5	6,45	0,04	/	16,96
Fles		Barcode		Opmerking					Type		Gefiltreerd		Conservering				
1				sgs					FL								

Meetpunt P382

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal							
1	250	350	MA	0	6,5	TA	350										
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P382-1-1	22-1-2013	140	2	Perista	M		NE			M					0,05	/	6,4
Type pomp: Peristalti																	
Fles		Barcode		Opmerking					Type		Gefiltreerd		Conservering				
1				sgs					FL				GE				
2				sgs duplo					FL				GE				
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P382-1-2	16-7-2013	255	1		S		NE			G	21	551	2,8	6,63	0,04	/	17,69
Fles		Barcode		Opmerking					Type		Gefiltreerd		Conservering				
1				sgs					FL								

Meetpunt P264

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	500	550	MA	0	6,5	TA	550			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P264-1-1	22-1-2013	238	1,5	Perista	S		GE				741	-32,4	6,56	0,05 /	4,18	

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering											
1		sgs	FL		GE											
2		sgs duplo	FL		GE											
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P264-1-2	16-7-2013	2,86	1		M		NE			G	21	580	-5,5	6,69	0,04 /	18,13

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt P118C

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld		T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal					
1	250	450	MA	0	6,5		TA	450								
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp

P118C-1-1	23-1-2013	135									1200			0,1 /		
-----------	-----------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	-------	--	--

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE
3		eurofins	FL		GE
4		servaco ab(70)	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P118C-1-2	15-7-2013	262	2		M		NE			G	21	982	6,6	6,75	0,1 /	16,78

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P118C-1-3	15-7-2013	262									982	6,6	6,75	/	16,78	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt D10

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld		T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal					
1	1500	1600	MA	0	6,5		TA	1600								
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp

D10-1-1	23-1-2013	404	8	Perista	G					G		1644	-	6,49	0,24 /	10,13
---------	-----------	-----	---	---------	---	--	--	--	--	---	--	------	---	------	--------	-------

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE
3		eurofins	FL		GE
4		servaco ab70	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D10-1-2	22-7-2013	430									1788	-31,9	6,64	/	16,31	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt BD 24-3

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld		T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal					
1	1700	1800	MA	0	6,5		TA	1800								
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp

BD24-3-1-1	22-1-2013	293	8		G					G		769	-	6,66	0,28 /	9,67
------------	-----------	-----	---	--	---	--	--	--	--	---	--	-----	---	------	--------	------

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
BD24-3-1-2	18-7-2013	322									1659	-11,4	6,9	/	16,59	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt P321

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	1550	1650	MA	0	6,5	TA	1650			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P321-1-1	22-1-2013	356	3,5	Perista	G					G	1605	-	6,42	0,18 /	11,52	

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P321-1-2	16-7-2013	399	2		M		NE			G	21	1120	-83,3	6,97	0,1 /	17,97

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P321-1-4	14-10-2013	403,5	2,1		G		NE			G	21	1703	-52,3	7,07	0,1 /	13,12

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P321-1-3	16-7-2013	399				N					1120	-83,3	6,97	/	17,97	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL	N	

Meetpunt B3

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	40	140	MA	0	6,5	TA	140			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
B3-1-1	25-1-2013	85	6,5	Perista	G						734	-	6,17	0,16 /	6,39	

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
B3-1-2	22-7-2013	131									839	-	7,11	/	17	

Meetpunt B7

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	180	380	MA	0	6,5	TA	380			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
B7-1-1	25-1-2013	192	5,5	Perista	G						214	89,9	6,55	0,21 /	6,1	

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs spike	FL		GE
2		sgs spike duplo	FL		GE

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
3		eurofins	FL		GE

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
4		servaco ab70	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
B7-1-2	19-7-2013	260									369	-67,3	7,5	/	15,6	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS	FL		

Meetpunt P372

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	480	580	MA	0	6,5	TA	580									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P372-1-1	22-1-2013	170		Perista			NE			G					0,05 /	6,5
Type pomp: Peristalti																
Fles	Barcode	Opmerking							Type	Gefiltreerd		Conservering				
		sgs							FL			GE				
		sgs duplo							FL			GE				
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P372-1-2	17-7-2013	2,64									271	60,1	6,63		/	14,63
Fles	Barcode	Opmerking							Type	Gefiltreerd		Conservering				
		SGS							FL							

Meetpunt P378

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	350	550	MA	0	6,5	TA	550									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P378-1-1	25-1-2013	192,5	3,5	Perista	G		GE				846	-87,9	5,94	0,21 /		9,89
Type pomp: Peristalti																
Fles	Barcode	Opmerking							Type	Gefiltreerd		Conservering				
		sgs							FL			GE				
		sgs duplo							FL			GE				
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P378-1-2	19-7-2013	242									1136	-80,4	6,66		/	16,3
Fles	Barcode	Opmerking							Type	Gefiltreerd		Conservering				
		SGS							FL							

Meetpunt PA109A

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal											
1	500	600	MA	0	6,5	TA	600														
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp					
PA109A-1-1	25-1-2013	221	1,5	Perista	M		GE			G			1240		0,1 /	8,2					
Type pomp: Peristalti																					
Fles	Barcode	Opmerking							Type	Gefiltreerd		Conservering									
		sgs							FL			GE									
		sgs duplo							FL			GE									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp					
											532	-	7,05		/	16,5					
Fles	Barcode	Opmerking							Type	Gefiltreerd		Conservering									
		SGS							FL												

Meetpunt PA111A

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	400	600	MA	0	6,5	TA	600									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PA111A-1-1	25-1-2013	146	1,5	Perista	M		GE			G			1460		0,05 /	7,4
Type pomp: Peristalti																
Fles	Barcode	Opmerking							Type	Gefiltreerd		Conservering				
		sgs							FL			GE				
		sgs duplo							FL			GE				
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PA111A-1-2	19-7-2013	267									1454	5,7	6,59	/	17,4	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS	FL		

Meetpunt PA112

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	345	545	MA	0	6,5	TA	545			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PA112-1-1	25-1-2013	166	4	Perista	G		GE			G		1230		0,2	/	8,8

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE
3		eurofins	FL		GE
4		servaco ab70	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
PA112-1-2	22-7-2013	259								G		923	-	7,32	/	15,7

Meetpunt Z1-3m

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	200	400	MA	0	6,5	TA	400			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
Z1-3m-1-1	28-1-2013	144	4	Perista	G		NE			G	37	522	50	6,08	0,15	/	8,63

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		
2		sgs-dup	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Z1-3m-1-2	18-7-2013	240									355	139,9	6,92	/	16,07	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		
2		sgs duplo	FL		

Meetpunt Z4-8m

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	600	800	MA	0	6,5	TA	800			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
Z4-8m-1-1	28-1-2013	224	4,4	Perista	G		NE			G				7,14	0,2	/	9,8

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		
2		sgs-dup	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Z4-8m-1-2	18-7-2013	331									440	150,4	7,14	/	13,1	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		
2		sgs duplo	FL		

Meetpunt Z2-3m

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	350	550	MA	0	6,5	TA	550			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
Z2-3m-1-1	28-1-2013	293,5	4	Perista	G		NE			G	24	655	13,2	6	0,17	/	10,33

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1					

	1		sgs						FL							
	2		sgs-dup						FL							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Z2-3m-1-2	18-7-2013	331									511	75,4	6,35	/	16,22	
			Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering			
			1		sgs						FL					

Meetpunt Z2-10m

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal				
1	800	1000	MA	0	6,5			TA	1000							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Z2-10m-1-1	28-1-2013	298	6	Perista	G		NE			G	28	971	18	6,06	0,21 /	10,91
Type pomp: Peristalti																
			Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering			
			1		sgs						FL					
			2		sgs-dup						FL					
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Z2-10m-1-2	22-7-2013	334									708	128,6	6,64	/	15,39	
			Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering			
			1		sgs						FL					

Meetpunt Blokkersdijk - std

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal				
1	0	1	MA	0	6,5			TA	1							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Blokkersdijk-	31-1-2013										403	61,9	6,57	/	6,16	
SGS spike filter																
			Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering			
			1		SGS spike filter						FL					
			2		SGS spike filter duplo						FL					
			3		SGS spike nt filter						FL					
			4		SGS spike nt filter duplo						FL					
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Blokkersdijk -	22-7-2013					N					433	82,7	7,43	/	23,17	
			Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering			
			1		sgs						FL	N				
			2		sgs duplo						FL	N				
			3		sgs triple						FL	N				
			4		sgs quadrupel						FL	N				

Meetpunt Blokkersdijk - oost

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal				
1	0	1	MA	0	6,5			TA	1							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Blokkersdijk-	31-1-2013										528	61,6	6,71	/		
SGS spike filter																
			Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering			
			1		SGS spike filter						FL					
			2		SGS spike filter duplo						FL					
			3		SGS spike nt filter						FL					
			4		SGS spike nt filter duplo						FL					

Meetpunt L21

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal			
1	40	500	MA	0	6,5			TA	500						

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L21-1-1	23-1-2013	90	1,5	Perista	G		NE			G					0,05 /	4,7

filter maar tot 3m tov maaiveld; Type po

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering											
1		sgs	FL		GE											
2		sgs duplo	FL		GE											
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L21-1-2	18-7-2013	200									436	-	7,56	/	18,1	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS	FL		

Meetpunt L22

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	300	400	MA	0	6,5	TA	400									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L22-1-1	23-1-2013	60	4	Perista	G		NE			M					0,1 /	

filter tot 3,5 m mv; Type pomp: Peristal

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering											
1		sgs	FL		GE											
2		sgs duplo	FL		GE											
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L22-1-2	18-7-2013	205									363	-	7,63	/	16,3	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS	FL		

Meetpunt L31

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	220	320	MA	0	6,5	TA	320									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L31-1-1	23-1-2013	207,5	5,2		G					G		435	36	7,02	/	7,58

filter tot 3,5 m mv; Type pomp: Peristal

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering											
1		sgs spike	FL		GE											
2		sgs spike duplo	FL													
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L31-1-2	18-7-2013	235									576	-48,9	7,27	/	16,8	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		
2		sgs duplo	FL		

Meetpunt P116

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	250	350	MA	0	6,5	TA	350									
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P116-1-1	23-1-2013	219	5	Perista	G					G		433	-313	6,95	0,24 /	9,63

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering											
1		sgs spike	FL		GE											
2		sgs spike duplo	FL		GE											
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P116-1-2	18-7-2013	254									1137	-	7,16	/	16,6	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfsl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P116-1-3	14-10-2013	225,5	2,1		G		NE			G	21	528	-80,8	7,45	0,1 /	12,98
Fles Barcode Opmerking Type Gefiltreerd Conservering																
	1						sgs			FL						
	2						sgs duplo			FL						

Meetpunt P115

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	330	430	MA	0	6,5	TA	430									
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfsl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P115-1-1	25-1-2013	141	4,5	Perista	G		GE	ON				2742	-	6,18	0,22 /	8,72
Fles Barcode Opmerking Type Gefiltreerd Conservering																
	1						sgs spike			FL					GE	
	2						sgs spike duplo			FL					GE	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfsl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P115-1-2	18-7-2013	188									3540	-	6,96	/		17,9
Fles Barcode Opmerking Type Gefiltreerd Conservering																
	1						sgs			FL						

Meetpunt P114

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	360	460	MA	0	6,5	TA	460									
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfsl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P114-1-1	25-1-2013	75	5	Perista	M		GE			G					0,15 /	7,8
Fles Barcode Opmerking Type Gefiltreerd Conservering																
	1						sgs			FL					GE	
	2						sgs duplo			FL					GE	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfsl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P114-1-2	19-7-2013	160									1315	-		/		18,1

Meetpunt L4

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	300	400	MA	0	6,5	TA	400									
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfsl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L4-1-1	22-1-2013			Perista	G		NE			G					0,1 /	7,7
Fles Barcode Opmerking Type Gefiltreerd Conservering																
	1						sgs spike			FL					GE	
	2						sgs spike duplo			FL					GE	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfsl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L4-1-2	22-7-2013	216									629	15,6	6,6	/		16,16
Fles Barcode Opmerking Type Gefiltreerd Conservering																
	1						sgs			FL						

Meetpunt P119C

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	250	450	MA	0	6,5	TA	450									
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfsl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P119C-1-1	22-1-2013			Perista	G		NE			G					0,1 /	8,1
Fles Barcode Opmerking Type Gefiltreerd Conservering																
	1						sgs			FL					GE	
	2						sgs duplicate			FL					GE	

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P119C-1-2	17-7-2013	200									657	-	7,5	/	16,5	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt Pompstation

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	0	1	MA	0	6,5	TA	1			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Pompstation-1-	31-1-2013										800	26,4	6,62	/	6,66	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS spike	FL		GE
2		SGS spike duplo	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Pompstation-1-	19-7-2013										1665	170,3	7,44	/	23,92	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt Collector pit

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	0	1	MA	0	6,5	TA	1			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Collector pit-1-	31-1-2013										624	19,2	6,92	/	8,72	

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Collector pit-1-	16-7-2013						NE	CM4		M		735	89,7	8,12	/	20,47

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Collector pit-1-	14-10-2013				G			2		M	1	1034	-34,3	8,2	/	13,74

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt Effluent WWTP

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	0	1	MA	0	6,5	TA	1			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Effluent	21-1-2013						GR			M		3457		7,35	/	8,1

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		GE
2		sgs duplo	FL		GE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Effluent	22-7-2013										3515	-	7,79	/	26,55	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
Effluent	14-10-2013				G		NE			G	1	2420	-31,3	8,14	/	17,23

Meetpunt U4

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
U4	217	417	MA	-0,02	6,5	TA	417			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
U4-U4-1	22-3-2013	195									1694		6,57	/	15,9	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
U4	2190008139		FL		

Meetpunt U8

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
U8	224	424	MA	-0,02	6,5	TA	424			

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
U8-U8-1	22-3-2013	201									1471		6,62	/	15,2	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
U8	2190008135		FL		

Meetpunt P304

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	400	600	MA	0	6,5	TA	610		50	HDPE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P304-1-3	17-7-2013	246									985	-	7,21	/	18	

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P304-1-1	15-4-2010	2	25		G	N				G		1431	-	6,33	/	11,69

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1	L000674360		FL		N

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P304-1-2	15-4-2010	2	25		G	N				G		1431	-	6,33	/	11,69

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1	L000674360		FL		N

Meetpunt P305

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	350	550	MA	0	6,5	TA			50	HDPE

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P305-1-3	15-7-2013	182	2,5		G		NE			G	24	805	-	6,69	0,1 /	16,5

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs klein	FL		

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P305-1-1	15-4-2010	1,73	22		G	N				G		1109	-39	6,56	/	11,44

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1	L000656290		FL		N

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P305-1-2	15-4-2010	1,73	22		G	N				G		1109	-39	6,56	/	11,44

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1	L000656290		FL		N

Meetpunt P42

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal
1	310	510	MA	0	6,5	TA	510		0	

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfvl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P42-1-3	17-7-2013	285									1675	-	6,96	/	18,2	

Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
1				SGS						FL							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P42-1-1	14-4-2010	2,52	6		G	N				G		798		7,1	/	10,16	
Type pomp: Peristalti																	
Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
1		26967882								FL		N					
2		L000674360								FL		N					
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P42-1-2	14-4-2010	2,52	6		G	N				G		798		7,1	/	10,16	

Meetpunt P56

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal					
1	220	320	MA	0	6,5			TA	320		0						
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P56-1-3	17-7-2013	180									1195	52,4	7,52	/	17,21		
Type pomp: Peristalti																	
Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
1				sgs						FL							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P56-1-1	15-4-2010	1,22	9		G	N				G	75,4	273	75,1	6,95	/	9,85	
Type pomp: Peristalti																	
Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
1		L000565400								FL		N					
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P56-1-2	15-4-2010	1,22	9		G	N				G	75,4	273	75,1	6,95	/	9,85	
Type pomp: Peristalti																	
Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
1		L000565400								FL		N					

Meetpunt P21BIS

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal					
1	350	550	MA	0	6,5			TA	550		50						
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P21BIS-1-3	15-7-2013	130	1,5		M		LIBR			G	27	1628	-	7,1	0,05 /	17,03	
schuim; Type pomp: Peristalti																	
Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
1		L000674360								FL		N					
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P21BIS-1-2	14-4-2010	1,57	14		G	N	BRZW	CM		S		3274		7,59	/	10,86	
schuim; Type pomp: Peristalti																	
Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
1		L000674360								FL		N					

Meetpunt K1

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal				
1	230	430	MA	0	6,5			TA	430		0					
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
K1-1-3	15-7-2013	221,5	2,1		G		NE			G	21	1373	-	7,21	0,1 /	20,18

	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp		
	K1-1-1	15-4-2010	2,16	22		G	N			G		980	-75	6,93	/	12,48		
Type pomp: Peristalti																		
Waternr.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
	1		L000565400								FL		N					
Type pomp: Peristalti																		
Waternr.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
	1		L000565440								FL		N					

Meetpunt K3

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	270	470	MA	0	6,5			TA	470		0							
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp		
	K3-1-3	15-7-2013	228,5	2,3		G		NE		G	21	485	-	7,08	0,1 /	18,87		
Type pomp: Peristalti																		
Waternr.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
	1		L000656290								FL		N					
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp		
	K3-1-1	15-4-2010	1,95	20		G	N			G	105,7	814	108,6	6,73	/	11		
Type pomp: Peristalti																		
Waternr.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
	1		L000656290								FL		N					

Meetpunt P340

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	410	610	MA	0	6,5			TA			50	HDPE						
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp		
	P340-1-3	16-7-2013	258	2		M		NE	GE		G	21	1264	-27	6,25	0,1 /	16,95	
schuim uit peilbuis; Type pomp: Peristal																		
Waternr.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
	1		L000674360								FL		N					
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp		
	P340-1-1	14-4-2010	1,93	12		G	N			G		1425		7,46	/	11,41		
schuim uit peilbuis; Type pomp: Peristal																		
Waternr.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
	1		L000674360								FL		N					

Meetpunt P341

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld			T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	360	560	MA	0	6,5			TA			50	HDPE						
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp		
	P341-1-3	15-7-2013	272	2		S		LIGE		G	27	724	-34,4	6,59	0,1 /	14,87		
Type pomp: Peristalti																		
Waternr.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltererd			Conservering		
	1		L000674360								FL		N					

Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P341-1-1	14-4-2010	2,13	33		G	N				G		1228	-	6,38	/	10,16
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P341-1-2	14-4-2010	2,13	33		G	N				G		1228	-	6,38	/	10,16
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-3	15-7-2013	309	2		M		NE			G	21	716	191,9	6,51	0,1 /	18,18
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-1	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-2	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-3	15-7-2013	309	2		M		NE			G	21	716	191,9	6,51	0,1 /	18,18
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-1	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-2	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-3	15-7-2013	309	2		M		NE			G	21	716	191,9	6,51	0,1 /	18,18
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-1	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-2	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-3	15-7-2013	309	2		M		NE			G	21	716	191,9	6,51	0,1 /	18,18
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-1	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-2	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-3	15-7-2013	309	2		M		NE			G	21	716	191,9	6,51	0,1 /	18,18
Type pomp: Peristalti																
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
L19-1-1	14-4-2010	2,35	9		G	N				G		671		8,1	/	9,7
Type pomp: Peristalti																

Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P262-1-1	14-4-2010	3,71	25,5		G	N				G		872	-	6,65	/	11,46
Type pomp: Peristalti																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P262-1-2	14-4-2010	3,71	25,5		G	N				G		872	-	6,65	/	11,46
Type pomp: Peristalti																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp

Meetpunt P263

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	650	850	MA	0	6,5	TA	850		0							
Watertm.																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P263-1-3	15-7-2013	522	1		S		NE			G	24	2061	-23,5	7,28	0,04 /	18,62
Type pomp: Peristalti																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P263-1-1	14-4-2010	4,695	6,5		M	N	BE			M		2949	-	6,78	/	13,84
schuim; Type pomp: Peristalti																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P263-1-2	14-4-2010	4,695	6,5		M	N	BE			M		2949	-	6,78	/	13,48
schuim; Type pomp: Peristalti																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
1	L000674360															

Meetpunt P265b (ondiep)

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	280	380	MA	0	6,5	TA	380		0							
Watertm.																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P265B	14-4-2010	2,09	6,25	Perista	G					G		1032	-	6,89	/	9,42
Type pomp: Peristalti																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P265B	14-4-2010	2,09	6,25	Perista	G					G		1032	-	6,89	/	9,42
Type pomp: Peristalti																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
1	L000674360															

Meetpunt P371

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	150	350	MA	0	6,5	TA	350		32	HDPE						
Watertm.																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P371-1-1	22-7-2013	228									404	159,6	6,64	/	15,11	
Fles																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P374-1-1	22-7-2013	317									585	14,01	6,34	/	14,33	

Meetpunt P374

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
1		SGS					FL		

Meetpunt D11

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal				
D11	1400	1500	MA	0	6,5	TA	1500		0					
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh				
D11-D11-7	22-7-2013	341								292	37,4	6,55	/	14,78

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
1		SGS					FL		

Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D11-D11-1	22-7-2009	3,365	20		G	N				G		942		5,51	/	13,1

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
D11	0024311663						FL	N	

Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D11-D11-2	22-7-2009	3,365	20		G	N				G		942		5,51	/	13,1

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
D11 duplo	0024311696						FL	N	

Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D11-D11-3	20-1-2010	3,03	60			N								7,73	/	8,7

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
D11	0024311618						FL	N	

Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D11-D11-4	20-1-2010	3,03	60			N								7,73	/	8,7

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
D11 duplo	0024311632						FL	N	

Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D11-D11-5	14-7-2010	344,5	80			N						1070		6,96	/	13,9

Type pomp: Peristaltische pomp

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
1	L000722640						FL	N	

Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D11-D11-6	14-7-2010					N									/	

Type pomp: Peristaltische pomp

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
1	L000722640						FL	N	

Meetpunt D14

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
D14	1352	1552	MA	0	6,5	TA	1552		0							
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp

D14-D14-7	17-7-2013	504									4130	-	7	/	17
-----------	-----------	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	------	---	---	---	----

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
1		sgs					FL		

Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D14-D14-1	23-7-2009	4,96	25		G	N	LIBR			G		4740		6,93	/	17,7

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
D14	0024311724						FL	N	

Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D14-D14-2	23-7-2009	4,96	25		G	N	LIBR			G		4740		6,93	/	17,7

Type pomp: Peristalti

Fles	Barcode	Opmerking					Type	Gefilterd	Conservering
------	---------	-----------	--	--	--	--	------	-----------	--------------

	D14 duplo	0024311885									FL	N					
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
D14-D14-3	20-1-2010	4,85	85			N						4211	-	6,38	/	12,76	

	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
D14-D14-4	20-1-2010	4,85	85			N						4211	201,2	6,38	/	12,76	

	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
D14-D14-5	16-7-2010	540	80			N						3999		6,24	/	16,6	

	Type pomp: Peristaltische pomp																
	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
D14-D14-6	16-7-2010					N										/	
	Type pomp: Peristaltische pomp																
	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
	1	L000722640									FL						

Meetpunt BD 24-4

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
BD 24-4	2200	2400	MA	0	6,5	TA	2400			0						
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
BD 24-4-BD	18-7-2013	326									1166	-40,5	6,65	/	14,39	

	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
BD 24-4-BD	20-1-2010	3,04				N						1075	-	6,56	/	10,81	

	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
BD 24-4-BD	20-1-2010	3,04				N						1075	-1534	6,56	/	10,81	

	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
BD 24-4-BD	16-7-2010	331	70			N						1325		6,62	/	17,3	

	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
BD 24-4-BD	16-7-2010					N										/	

	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-1-7	15-7-2013	318	2		M		NE			G	21	2136	-70,8	6,65	0,1 /	15,64	

	Fles	Barcode	Opmerking								Type	Gefiltreerd				Conservering	
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
	1						sgs			FL							

Meetpunt P118

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
Waternr.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
1	2280	2380		0	6,5	TA	2380			0						

P118B	1283	1383		0	6,5	TA	1383		0								
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118B-6	16-7-2010			Perista											/		
Type pomp: Peristaltische pomp																	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	1		L000722640								FL						
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118B-1	22-7-2009	3,27	20		G	N	LIBR			G		2800		6,7	/	14,2	
schuim; Type pomp: Peristalti																	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	P118B		0024311786								FL		N				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118B-2	22-7-2009	3,27	20		G	N	LIBR			G		2800		6,7	/	14,2	
scuim; Type pomp: Peristalti																	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	P118B duplo		002431185								FL		N				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118B-3	20-1-2010	2,81	18			N						249		7,35	/	11,2	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	P118B		0024311830								FL		N				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118B-4	20-1-2010	2,81	18			N						249		7,35	/	11,2	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	P118B duplo		0024311717								FL		N				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118B-5	16-7-2010		17			N						315		6,8	/	15,1	
Type pomp: Peristaltische pomp																	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	1		L000722640								FL		N				
P118A	22,8	23,8				6,5		TA					0				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118A-1	22-7-2009	3,25	25		G	N	LIBR			G		1630		6,64	/	13	
schuim; Type pomp: Peristalti																	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	P118A		0024311861								FL		N				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118A-2	22-7-2009	3,25	25		G	N	LIBR			G		1630		6,64	/	13	
schuim; Type pomp: Peristalti																	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	P118A duplo		0024311595								FL		N				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118A-3	20-1-2010	2,79	75			N						361		7,32	/	9,8	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	P118A		0024311601								FL		N				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118A-4	20-1-2010	2,79	75			N						361		7,32	/	9,8	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	P118A duplo		0024311526								FL		N				
Watern.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
P118-P118A-5	16-7-2010	320	70			N						3999		6,3	/	17,4	
Type pomp: Peristaltische pomp																	
Watern.	Fles		Barcode		Opmerking						Type		Gefiltreerd		Conservering		
	1		L000722640								FL		N				

Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P118-P118A-6	16-7-2010					N									/	
Type pomp: Peristaltische pomp																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		1	L000722640							FL	N					
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P118-P118A-7	15-7-2013	318	2		M	N	NE			G	21	2136	-70,8	6,65	0,1 /	15,64
sgs																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		1		sgs						FL	N					
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P118-P118A-8	22-7-2013	318				N						2136	-70,8	6,65	/	15,64
sgs																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		1		sgs						FL	N					

Meetpunt P121

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
P121	2350	2450		0	6,5	TA	2450		0							
Type pomp: Peristaltische pomp																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P121-P121-5	22-7-2013	476									1959	-25,7	6,39	/	15,4	
sgs																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		1		sgs						FL						
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P121-P121-1	20-1-2010	4,595				N						3170	-	6,23	/	11,58
sgs																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		P121	0026107400							FL	N					
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P121-P121-2	20-1-2010	4,595				N						3170	-	6,23	/	11,58
sgs																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		P121 duplo	0026107332							FL	N					
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P121-P121-3	14-7-2010	480	80			N						2960	-	6,76	/	14
Type pomp: Peristaltische pomp																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		1	L000722640							FL	N					
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P121-P121-4	14-7-2010					N									/	
Type pomp: Peristaltische pomp																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		1	L000722640							FL	N					

Meetpunt P18

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	237	437	MA	0,945	6,5	TA	437		50							
te vuil voor veld parameters																
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P18-1-2	15-7-2013	218	1,9		S	DRBR	VD2			S					0,1 /	
sgs klein																
		Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering				
		1		sgs klein						FL						
		2	SF0537892							FL						
Watertm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P18-1-1	29-10-2009					N									/	
P18						6,5	TA				0					

Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P18-P18-1	29-10-2009					N									/	

Meetpunt P28

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	110	310	MA	0	6,5	TA	310		50							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P28-1-2	15-7-2013	111,5	2,6		S		DRBR	VD2		S				0,1	/	

te vuil voor veld parameters

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs klein	FL		
2	SF0537893		FL		

Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P28-1-1	29-10-2009				N										/	

P28

Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P28-P28-1	29-10-2009				N										/	

Meetpunt p343

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal							
1	480	680	MA	0	6,5	TA	680		0								
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp	
p343-1-1	16-7-2013	358	1		S		NE			G	21	956	-36,9	6,74	0,04	/	15,02

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		sgs	FL		

Meetpunt P379

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	350	550	MA	0	6,5	TA	550		0							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P379-1-1	17-7-2013	248									393	-13,2	6,37		/	13,92

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS	FL		

Meetpunt P16

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	250	450	MA	0	6,5	TA	450		0							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
P16-1-1	22-7-2013	234									436	-48,4	8,73		/	21,2

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS	FL		

Meetpunt D9

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	1300	1500	MA	0	6,5	TA	1500		0							
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
D9-1-1	17-7-2013	347									917	-	7,3		/	18,1

Fles	Barcode	Opmerking	Type	Gefiltreerd	Conservering
1		SGS	FL		

Meetpunt BD24-3

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	17	18	MA													
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
BD24-3-1-3	22-1-2013	293	8		G	N				G		769	-	6,66	0,28 /	9,67
	Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd		Conservering				
	1		sgs						FL	N		GE				
	2		sgs duplo						FL	N		GE				
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
BD24-3-1-4	18-7-2013	322				N					1659	-11,4	6,9		/	16,59
	Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd		Conservering				
	1		sgs						FL	N						

Meetpunt 3M vijver

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	0	1	MA	0	6,5	TA	1									
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
3M vijver-1-1	31-1-2013										435	77,9	6,59		/	6,18
	Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd		Conservering				
	1		SGS spike						FL			GE				
	2		SGS spike duplo						FL			GE				
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
3M vijver-1-2	22-7-2013										663	168,5	7,25		/	22,51
	Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd		Conservering				
	1		sgs						FL							
	2		sgs duplo						FL							

Meetpunt 5

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	0	1	MA	0	6,5	TA	1									
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
5-1-1	31-1-2013										804	31,3	6,61		/	6,97
	Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd		Conservering				
	1		SGS spike						FL			GE				
	2		SGS spike duplo						FL			GE				
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
5-1-2	22-7-2013										1682	199,7	7,74		/	25,99
	Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd		Conservering				
	1		sgs						FL							

Meetpunt 12

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
1	0	1	MA	0	6,5	TA	1									
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
12-1-1	31-1-2013										641	44,3	6,85		/	6,6
	Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd		Conservering				
	1		SGS spike						FL			GE				
	2		SGS spike duplo						FL			GE				
	3		eurofins						FL			GE				
	4		servaco ab70						FL			GE				

Meetpunt 13

Peilbuis	F.Van	F.Tot	T.o.v.	BOPB	Maaivld	T.o.v	Lengte	WWV	Diameter	Materiaal						
Waterm.	Datum	GWS	Vr.P.	Typ. P.	Opbr.	Drijfl	Kleur	Geur	PID	Helderh	Min Ec	Ec	Eh	pH	Spoelsn./Tijd	Temp
1	0	1	MA	0	6,5	TA	1					658	47,8	6,65	/	6,64
Fles	Barcode	Opmerking						Type	Gefiltreerd	Conservering						
1		SGS spike						FL		GE						
2		SGS spike duplo						FL		GE						

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

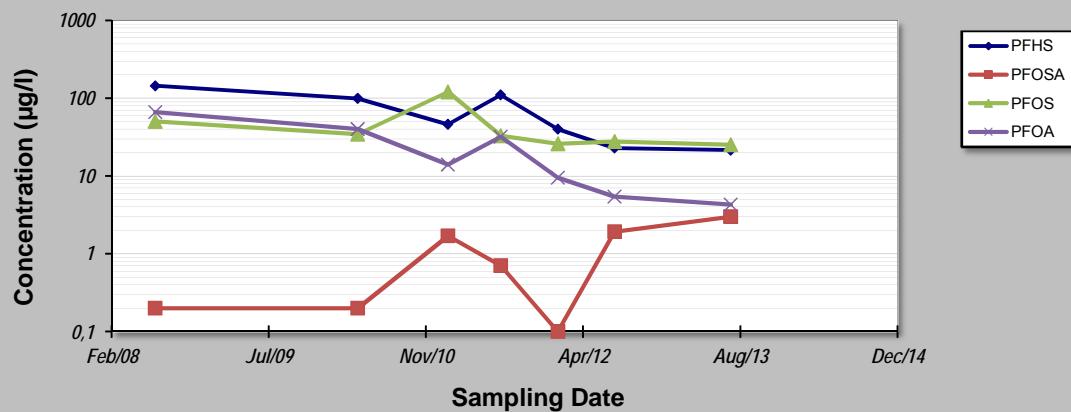
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **K1**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	K1 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jul-08	144,5	0,2	50,3	66
2	15-Apr-10	99,5	0,2	34,5	40
3	27-Jan-11	46	1,7	120	14
4	14-Jul-11	110	0,7	33	32
5	12-Jan-12	40	0,1	26	9,5
6	10-Jul-12	22,9	1,92	27,7	5,45
7	15-Jul-13	21,5	3	25,1	4,27
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,70	1,00	0,75	0,93	
Mann-Kendall Statistic (S):	-17	10	-15	-19	
Confidence Factor:	99,5%	90,7%	98,5%	99,9%	
Concentration Trend:	Decreasing	Prob. Increasing	Decreasing	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing;
 $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

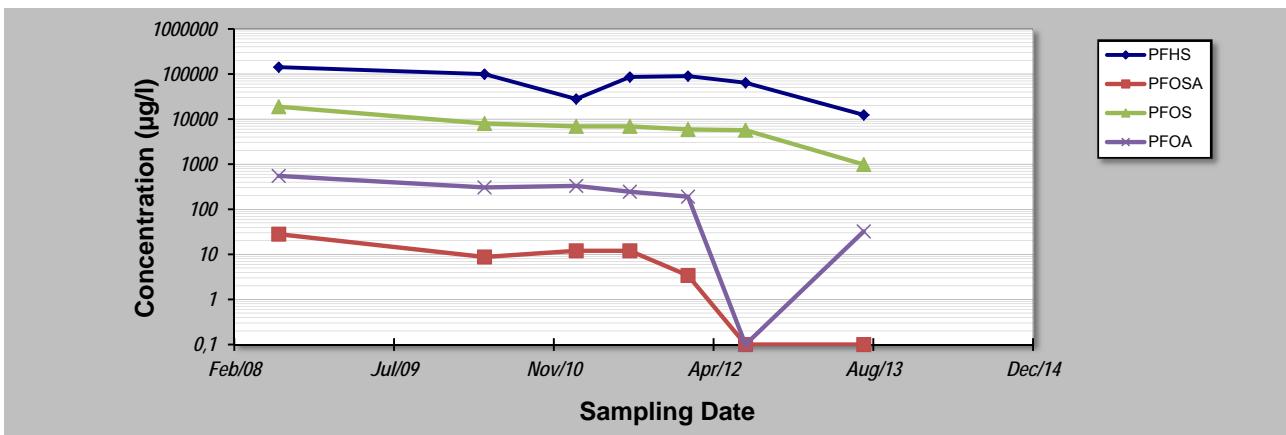
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **K3**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	K3 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jul-08	142000	28,05	18850	550
2	15-Apr-10	99500	8,75	8000	305
3	27-Jan-11	28000	12	6900	330
4	14-Jul-11	86000	12	6900	245
5	12-Jan-12	90000	3,4	5900	190
6	10-Jul-12	64084	0,1	5680	0,1
7	15-Jul-13	12384	0,1	984	32,3
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,59	1,06	0,72	0,80	
Mann-Kendall Statistic (S):	-13	-15	-20	-17	
Confidence Factor:	96,5%	98,5%	100,0%	99,5%	
Concentration Trend:	Decreasing	Decreasing	Decreasing	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

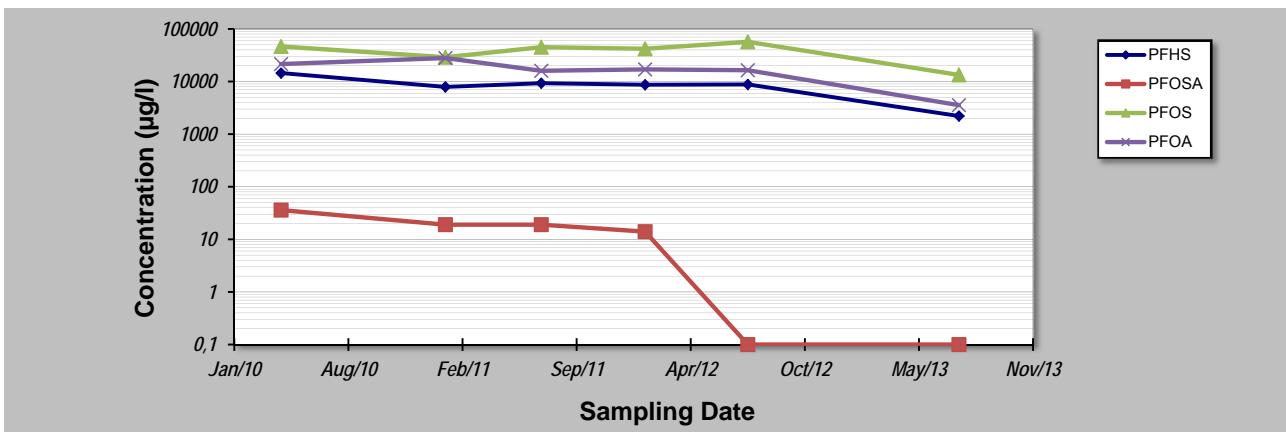
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P21B**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P21B CONCENTRATION (µg/l)			
1	14-Apr-10	14500	36	46500	21500
2	27-Jan-11	7900	19	29000	28000
3	14-Jul-11	9300	19	45000	16000
4	12-Jan-12	8700	14	42000	17000
5	10-Jul-12	8815	0,1	56801	16412
6	15-Jul-13	2212	0,1	13358	3560
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,46	0,92	0,40	0,47	
Mann-Kendall Statistic (S):	-7	-13	-3	-9	
Confidence Factor:	86,4%	99,2%	64,0%	93,2%	
Concentration Trend:	Stable	Decreasing	Stable	Prob. Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

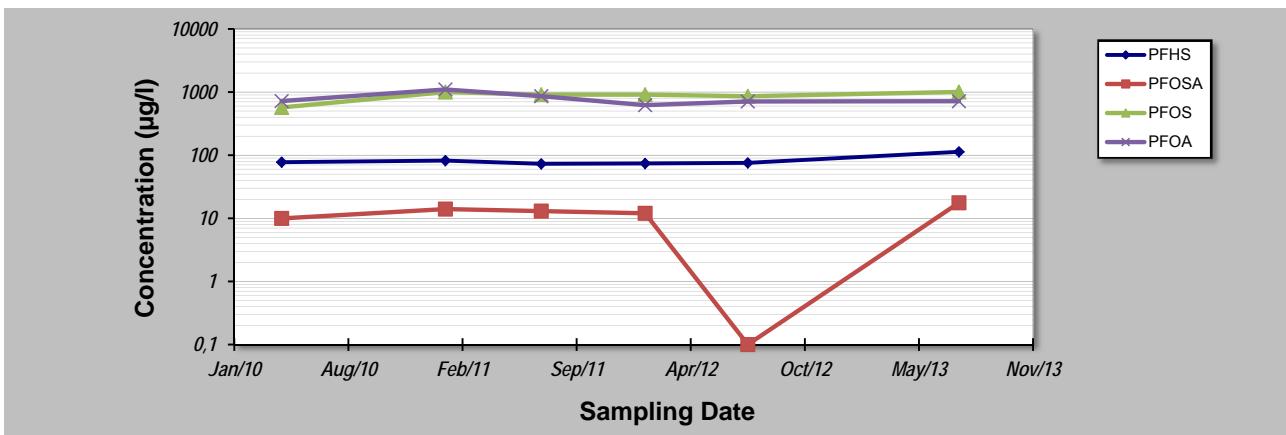
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P304**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P304 CONCENTRATION (µg/l)			
1	15-Apr-10	77,5	9,95	570	720
2	27-Jan-11	82	14	1000	1100
3	14-Jul-11	73	13	910	860
4	12-Jan-12	74	12	910	620
5	10-Jul-12	75,6	0,1	859	710
6	15-Jul-13	113	17,6	1003	716
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,19	0,54	0,18	0,22	
Mann-Kendall Statistic (S):	3	1	4	-5	
Confidence Factor:	64,0%	50,0%	70,3%	76,5%	
Concentration Trend:	No Trend	No Trend	No Trend	Stable	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

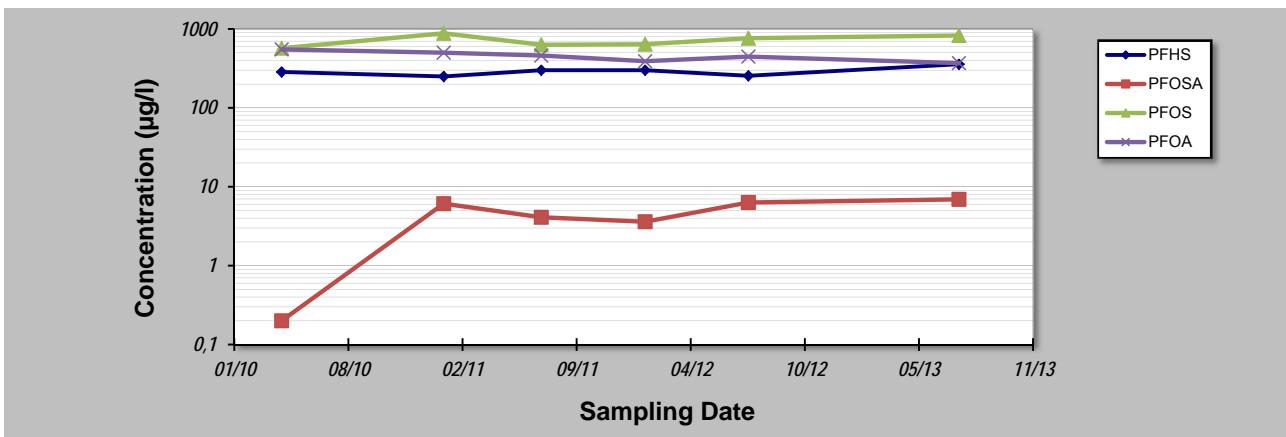
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P305**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P305 CONCENTRATION (µg/l)			
1	15-Apr-10	285	0,2	570	550
2	24-Jan-11	250	6,1	880	500
3	14-Jul-11	300	4,1	630	460
4	12-Jan-12	300	3,6	640	390
5	11-Jul-12	255	6,31	763	446
6	15-Jul-13	357	6,92	825	369
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,13	0,55	0,17	0,15	
Mann-Kendall Statistic (S):	6	9	7	-13	
Confidence Factor:	81,5%	93,2%	86,4%	99,2%	
Concentration Trend:	No Trend	Prob. Increasing	No Trend	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

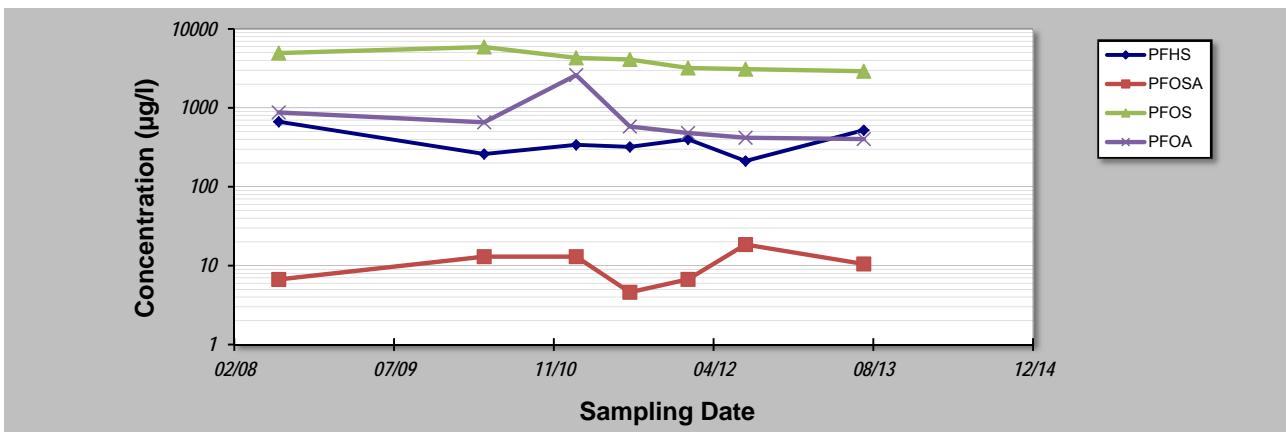
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P42**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P42 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jul-08	667	6,685	4945	874
2	14-Apr-10	260	13	5900	655
3	27-Jan-11	340	13	4300	2600
4	14-Jul-11	320	4.6	4100	580
5	12-Jan-12	400	6,7	3200	480
6	10-Jul-12	212	18,5	3093	418
7	15-Jul-13	521	10,5	2910	402
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,41	0,46	0,27	0,91	
Mann-Kendall Statistic (S):	-1	4	-19	-17	
Confidence Factor:	50,0%	66,7%	99,9%	99,5%	
Concentration Trend:	Stable	No Trend	Decreasing	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

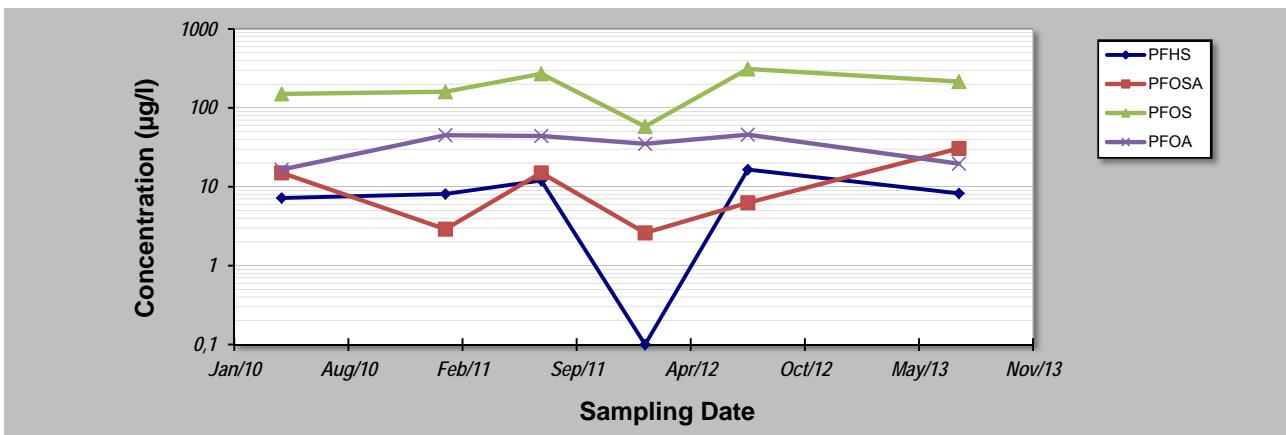
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P56**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P56 CONCENTRATION (µg/l)			
1	15-Apr-10	7,2	15	150	16,5
2	27-Jan-11	8,1	2,9	160	45
3	14-Jul-11	12	15	270	44
4	12-Jan-12	0,1	2,6	58	35
5	10-Jul-12	16,5	6,26	311	45,7
6	15-Jul-13	8,24	30,6	215	19,6
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,63	0,88	0,47	0,39	
Mann-Kendall Statistic (S):	5	2	5	1	
Confidence Factor:	76,5%	57,0%	76,5%	50,0%	
Concentration Trend:	No Trend	No Trend	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0,$ and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

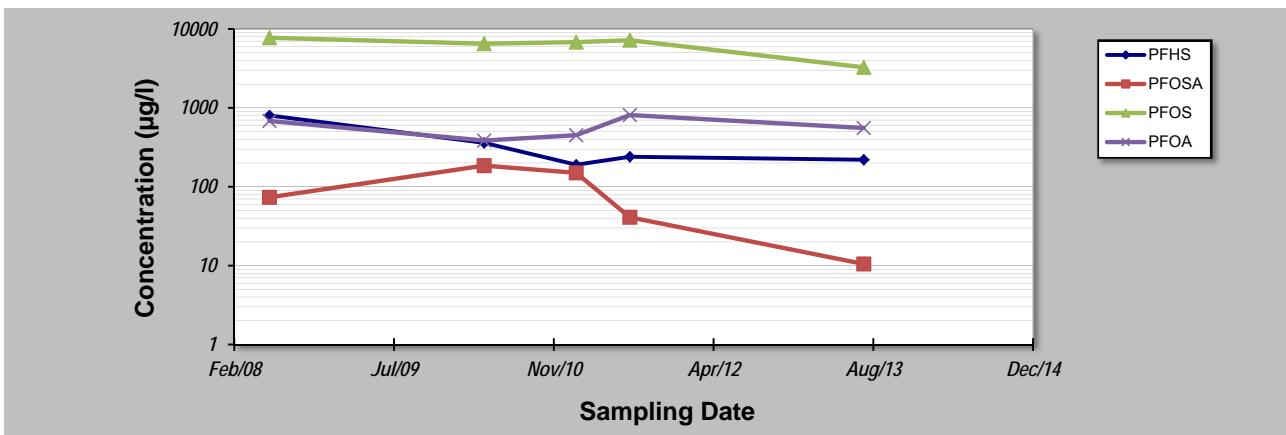
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **L19**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	L19 CONCENTRATION (µg/l)			
1	11-Jun-08	800	73,4	7730	682,5
2	14-Apr-10	360	185	6500	385
3	27-Jan-11	190	150	6800	450
4	14-Jul-11	240	41	7200	810
5	15-Jul-13	220	10,5	3260	555
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,70	0,80	0,28	0,30	
Mann-Kendall Statistic (S):	-6	-6	-4	2	
Confidence Factor:	88,3%	88,3%	75,8%	59,2%	
Concentration Trend:	Stable	Stable	Stable	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0,$ and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

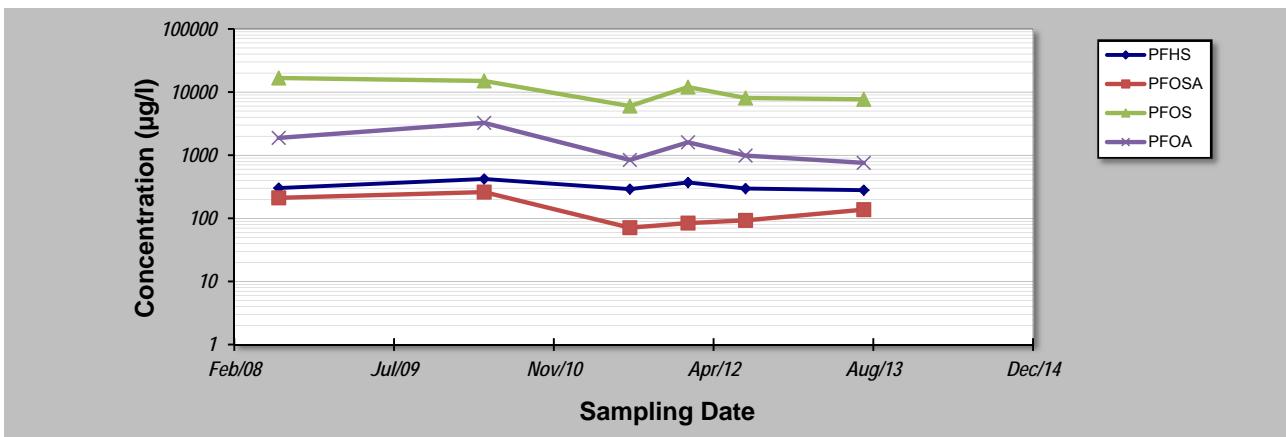
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **M4**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	M4 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jul-08	301.5	211	16700	1880
2	14-Apr-10	420	260	15000	3250
3	14-Jul-11	290	71	6000	840
4	12-Jan-12	370	84	12000	1600
5	10-Jul-12	296	92,7	8053	986
6	15-Jul-13	279	137	7676	756
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,17	0,54	0,40	0,61	
Mann-Kendall Statistic (S):	-7	-1	-9	-9	
Confidence Factor:	86,4%	50,0%	93,2%	93,2%	
Concentration Trend:	Stable	Stable	Prob. Decreasing	Prob. Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

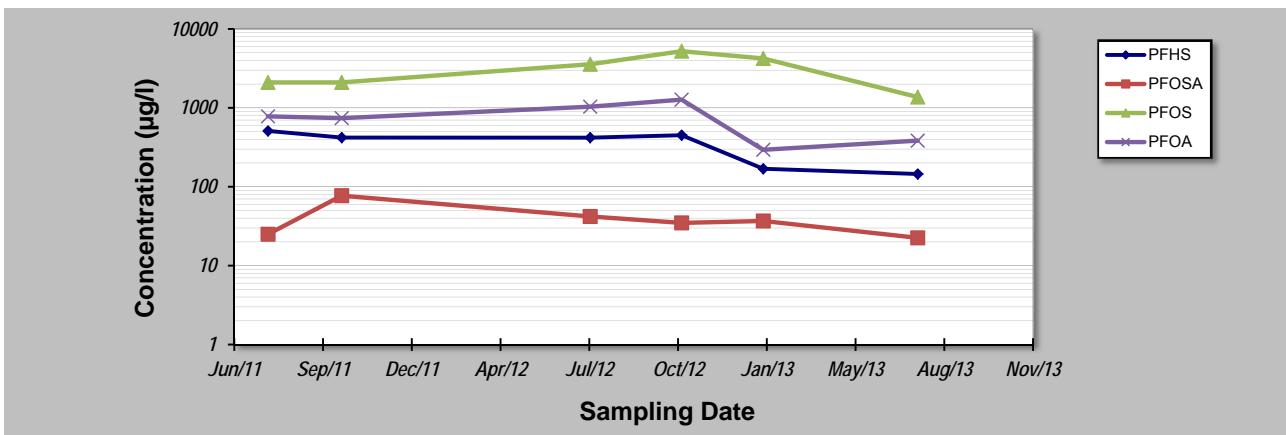
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P118C**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P118C CONCENTRATION (µg/l)			
1	14-Jul-11	510	25	2100	780
2	5-Oct-11	420	77	2100	740
3	11-Jul-12	419	42	3568	1034
4	22-Oct-12	450	34,8	5224	1270
5	22-Jan-13	169	36,8	4224	294
6	15-Jul-13	145	22,5	1371	384
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,44	0,50	0,48	0,50	
Mann-Kendall Statistic (S):	-11	-5	2	-3	
Confidence Factor:	97,2%	76,5%	57,0%	64,0%	
Concentration Trend:	Decreasing	Stable	No Trend	Stable	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

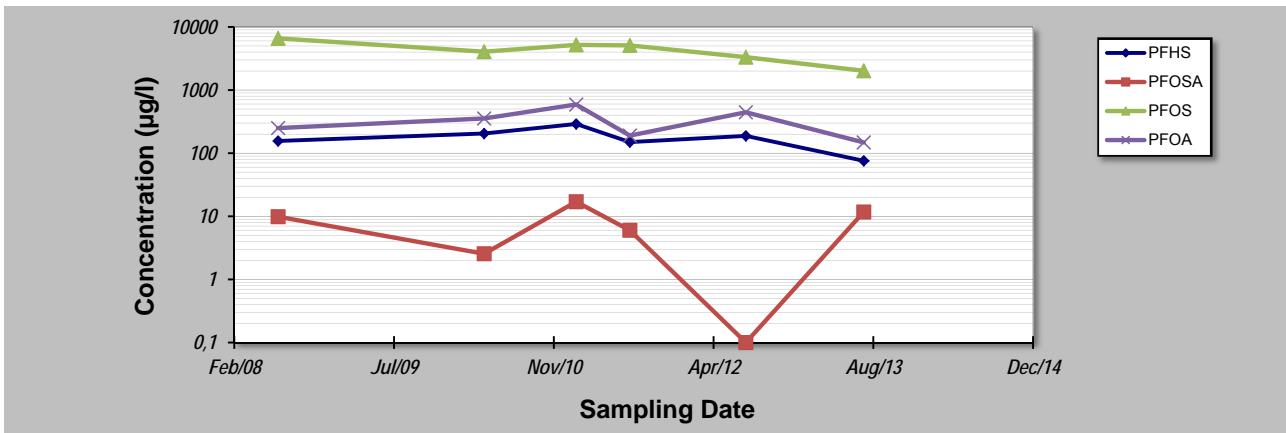
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P262**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P262 CONCENTRATION (µg/l)			
1	8-Jul-08	156	9,85	6590	250
2	14-Apr-10	205	2,55	4050	355
3	27-Jan-11	290	17	5200	590
4	14-Jul-11	150	6	5100	190
5	11-Jul-12	188	0,1	3318	445
6	15-Jul-13	75,7	11,7	2019	148
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,40	0,79	0,37	0,51	
Mann-Kendall Statistic (S):	-5	-1	-11	-3	
Confidence Factor:	76,5%	50,0%	97,2%	64,0%	
Concentration Trend:	Stable	Stable	Decreasing	Stable	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0,$ and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

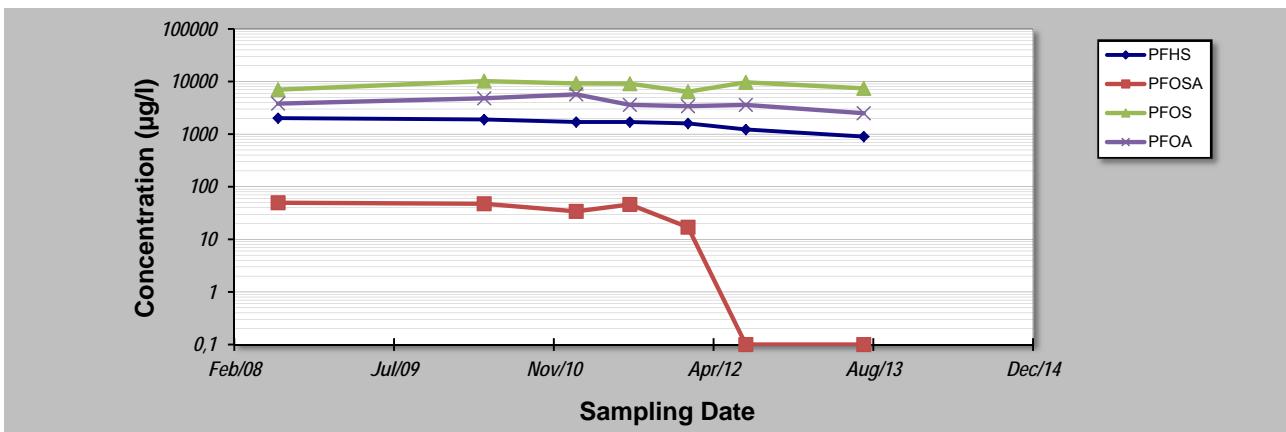
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P263**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P263 CONCENTRATION (µg/l)			
1	8-Jul-08	2015	49,6	7005	3805
2	14-Apr-10	1900	47,5	10200	4800
3	27-Jan-11	1700	34	9200	5700
4	14-Jul-11	1700	46	9100	3600
5	12-Jan-12	1600	17	6400	3400
6	11-Jul-12	1227	0,1	9668	3595
7	15-Jul-13	898	0,1	7419	2501
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,25	0,79	0,17	0,26	
Mann-Kendall Statistic (S):	-20	-18	-3	-13	
Confidence Factor:	100,0%	99,7%	61,4%	96,5%	
Concentration Trend:	Decreasing	Decreasing	Stable	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

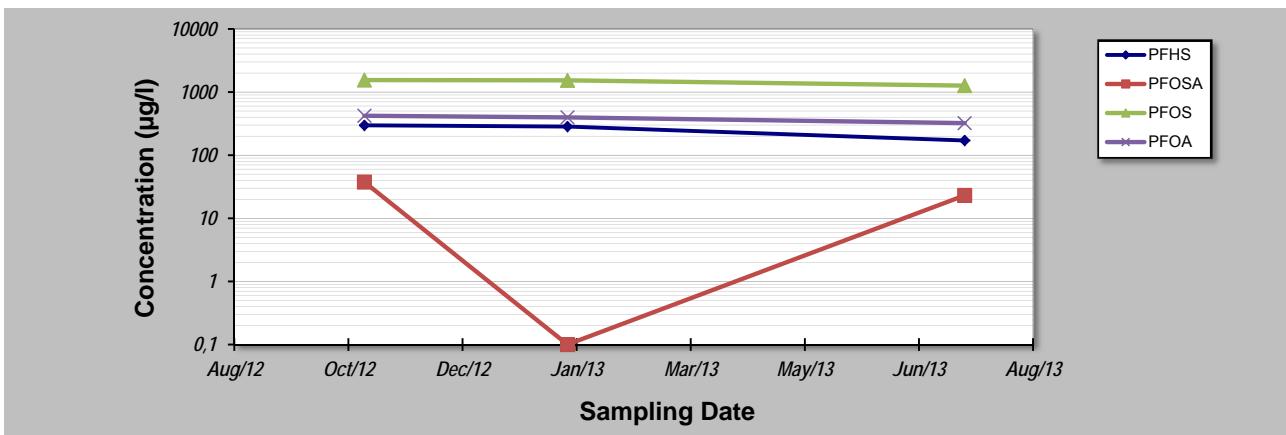
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P264**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P264 CONCENTRATION (µg/l)			
1	25-Oct-12	297	37,5	1550	421
2	22-Jan-13	284	0,1	1533	397
3	15-Jul-13	171	23	1265	322
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,28	0,93	0,11	0,14	
Mann-Kendall Statistic (S):	-3	-1	-3	-3	
Confidence Factor:					
Concentration Trend:					



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S > 0$) or decreasing ($S < 0$): $> 95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S > 0 =$ No Trend; $< 90\%, S \leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

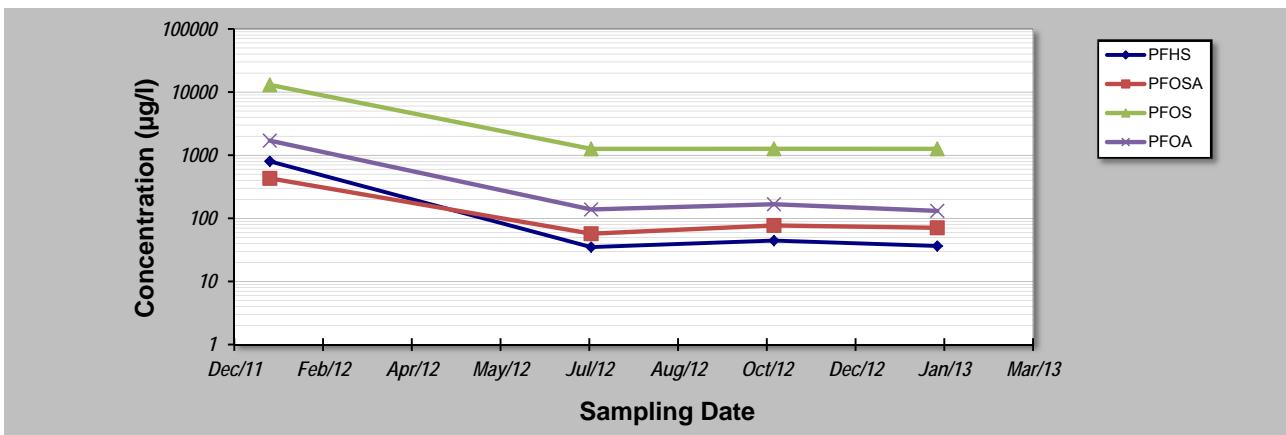
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P265C**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P265C CONCENTRATION (µg/l)			
1	12-Jan-12	800	430	13000	1700
2	11-Jul-12	35	57	1258	138
3	22-Oct-12	44,4	77	1262	167
4	22-Jan-13	36,4	70,7	1260	131
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	1,66	1,14	1,40	1,46	
Mann-Kendall Statistic (S):	-2	-2	-2	-4	
Confidence Factor:	62,5%	62,5%	62,5%	83,3%	
Concentration Trend:	No Trend	No Trend	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0,$ and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

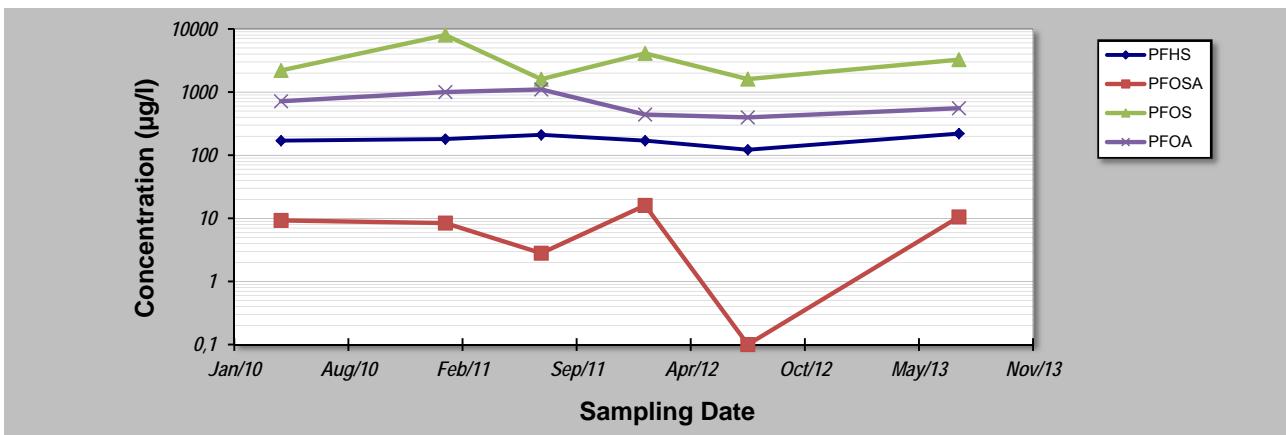
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P340**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P340 CONCENTRATION (µg/l)			
1	14-Apr-10	170	9,25	2200	715
2	27-Jan-11	180	8,4	8000	1000
3	14-Jul-11	210	2,8	1600	1100
4	12-Jan-12	170	16	4100	440
5	10-Jul-12	122	0,1	1604	397
6	15-Jul-13	220	10,5	3260	555
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,19	0,72	0,70	0,42	
Mann-Kendall Statistic (S):	2	-1	-1	-5	
Confidence Factor:	57,0%	50,0%	50,0%	76,5%	
Concentration Trend:	No Trend	Stable	Stable	Stable	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

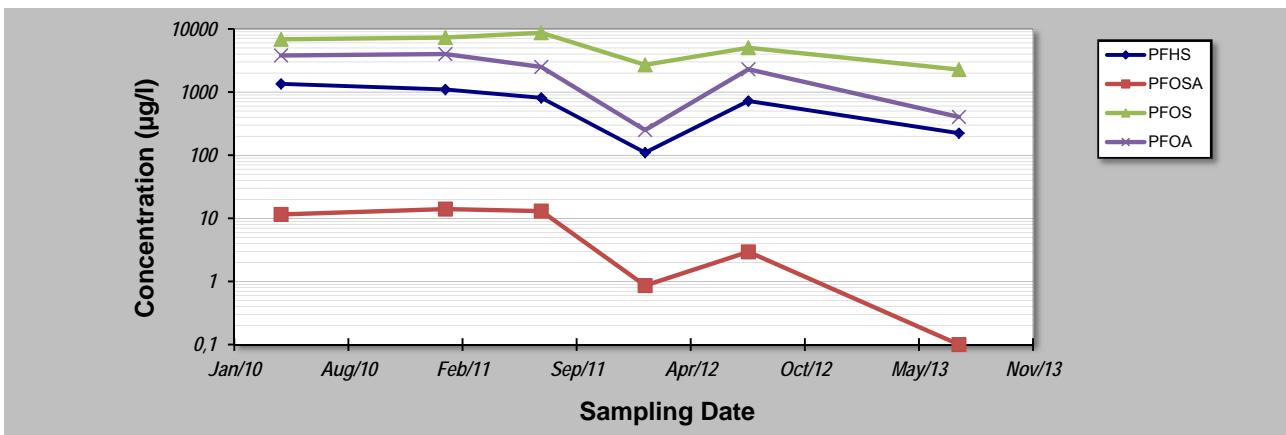
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P341**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P341 CONCENTRATION (µg/l)			
1	14-Apr-10	1350	11,5	6850	3800
2	27-Jan-11	1100	14	7300	4000
3	14-Jul-11	810	13	8700	2500
4	12-Jan-12	110	0,86	2700	250
5	11-Jul-12	722	2,94	5038	2297
6	15-Jul-13	223	0,1	2269	403
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,67	0,91	0,47	0,73	
Mann-Kendall Statistic (S):	-11	-9	-7	-9	
Confidence Factor:	97,2%	93,2%	86,4%	93,2%	
Concentration Trend:	Decreasing	Prob. Decreasing	Stable	Prob. Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

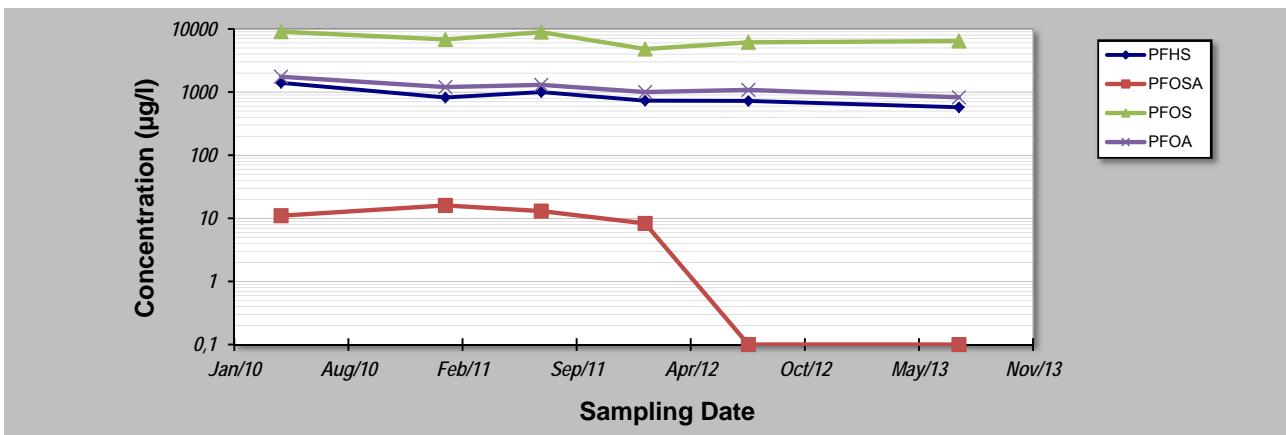
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P343**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P343 CONCENTRATION (µg/l)			
1	14-Apr-10	1400	11	9050	1750
2	27-Jan-11	820	16	6800	1200
3	14-Jul-11	1000	13	8900	1300
4	12-Jan-12	730	8,3	4800	1000
5	11-Jul-12	723	0,1	6140	1083
6	15-Jul-13	574	0,1	6426	825
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,33	0,83	0,24	0,27	
Mann-Kendall Statistic (S):	-13	-10	-7	-11	
Confidence Factor:	99,2%	95,2%	86,4%	97,2%	
Concentration Trend:	Decreasing	Decreasing	Stable	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

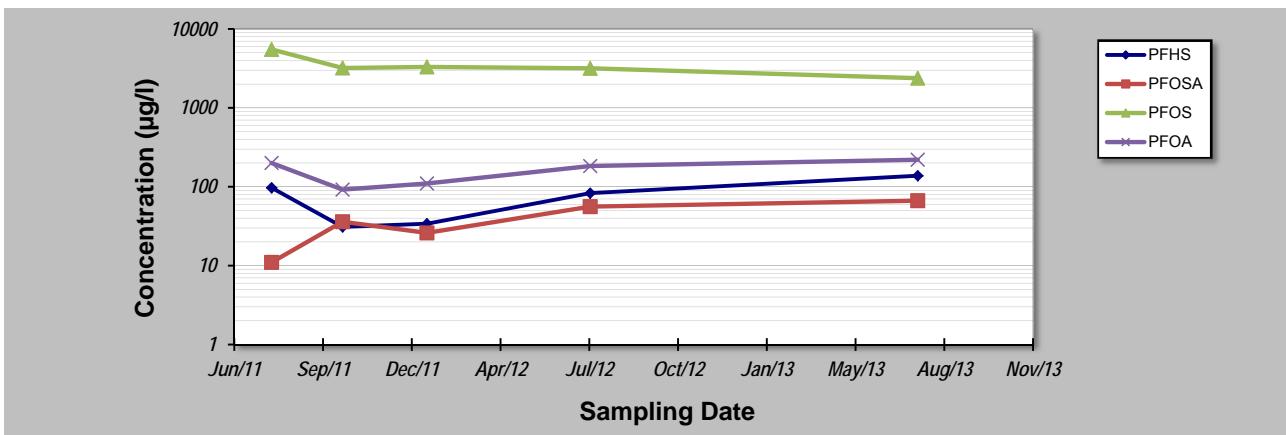
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P371**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P371 CONCENTRATION (µg/l)			
1	18-Jul-11	97	11	5500	200
2	6-Oct-11	31	36	3200	92
3	9-Jan-12	34	26	3300	110
4	11-Jul-12	83	56	3171	183
5	15-Jul-13	138	66,6	2376	220
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,59	0,57	0,33	0,35	
Mann-Kendall Statistic (S):	4	8	-8	4	
Confidence Factor:	75,8%	95,8%	95,8%	75,8%	
Concentration Trend:	No Trend	Increasing	Decreasing	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. Methodology is valid for 4 to 40 samples.
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

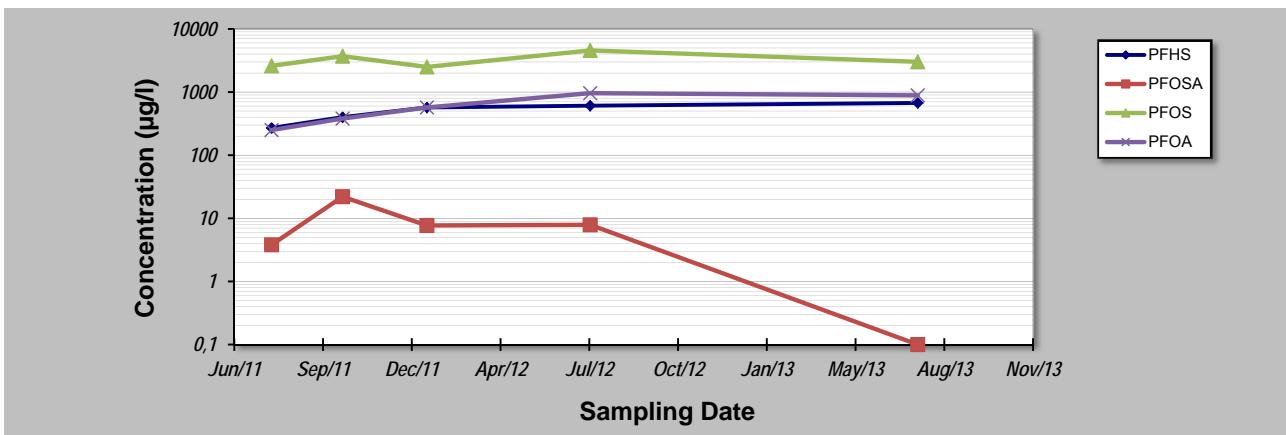
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P374**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P374 CONCENTRATION (µg/l)			
1	18-Jul-11	270	3,8	2600	250
2	6-Oct-11	400	22	3700	380
3	9-Jan-12	570	7,7	2500	570
4	11-Jul-12	608	7,88	4564	960
5	15-Jul-13	672	0,1	3012	887
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,33	1,00	0,26	0,51	
Mann-Kendall Statistic (S):	10	-2	2	8	
Confidence Factor:	99,2%	59,2%	59,2%	95,8%	
Concentration Trend:	Increasing	No Trend	No Trend	Increasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

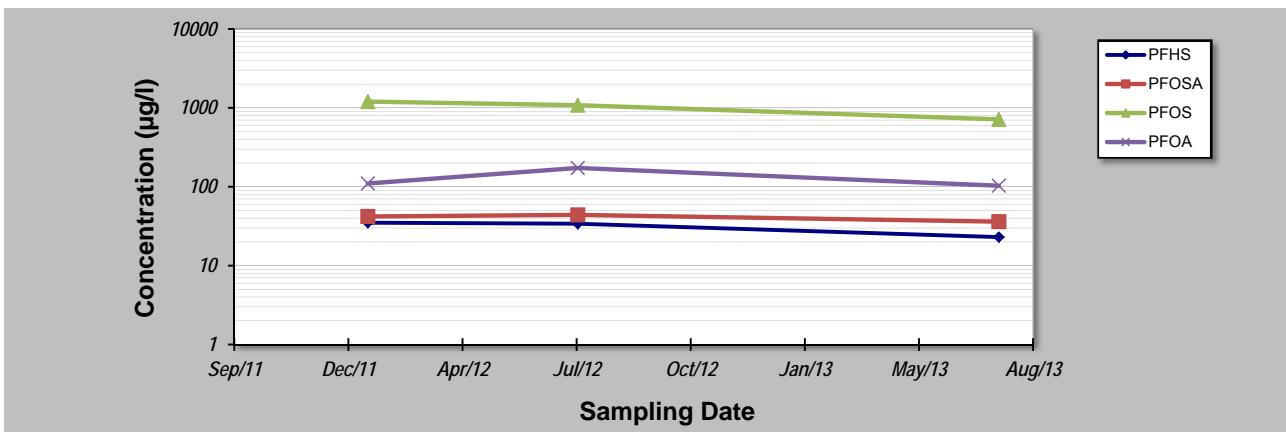
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P379**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P379 CONCENTRATION (µg/l)			
1	9-Jan-12	35	42	1200	110
2	11-Jul-12	34	44	1080	173
3	15-Jul-13	23	36,1	714	103
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,22	0,10	0,25	0,30	
Mann-Kendall Statistic (S):	-3	-1	-3	-1	
Confidence Factor:					
Concentration Trend:					



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. Methodology is valid for 4 to 40 samples.
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

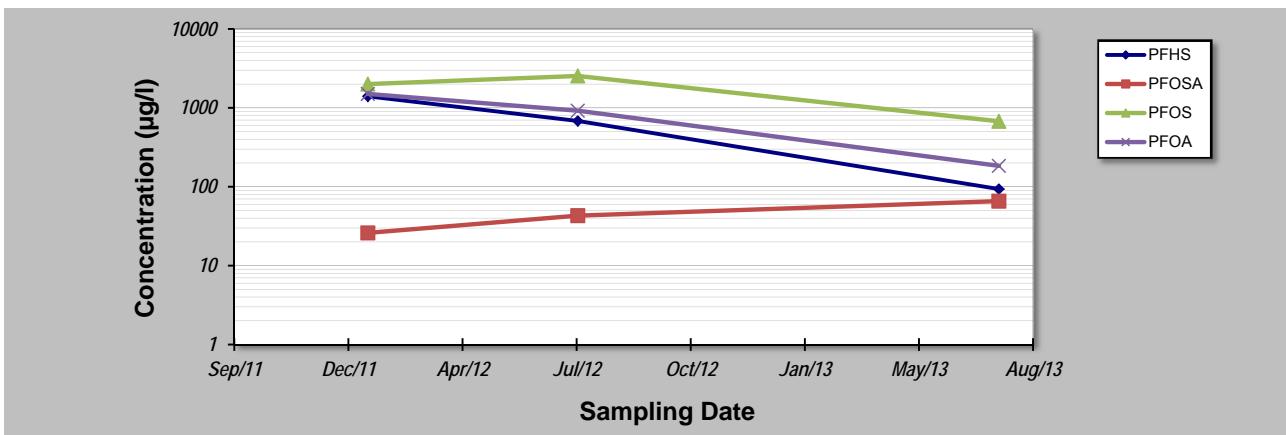
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P380**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P380 CONCENTRATION (µg/l)			
1	9-Jan-12	1400	26	2000	1500
2	11-Jul-12	682	43	2536	920
3	15-Jul-13	93,4	65,7	675	184
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,90	0,44	0,55	0,76	
Mann-Kendall Statistic (S):	-3	3	-1	-3	
Confidence Factor:					
Concentration Trend:					



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

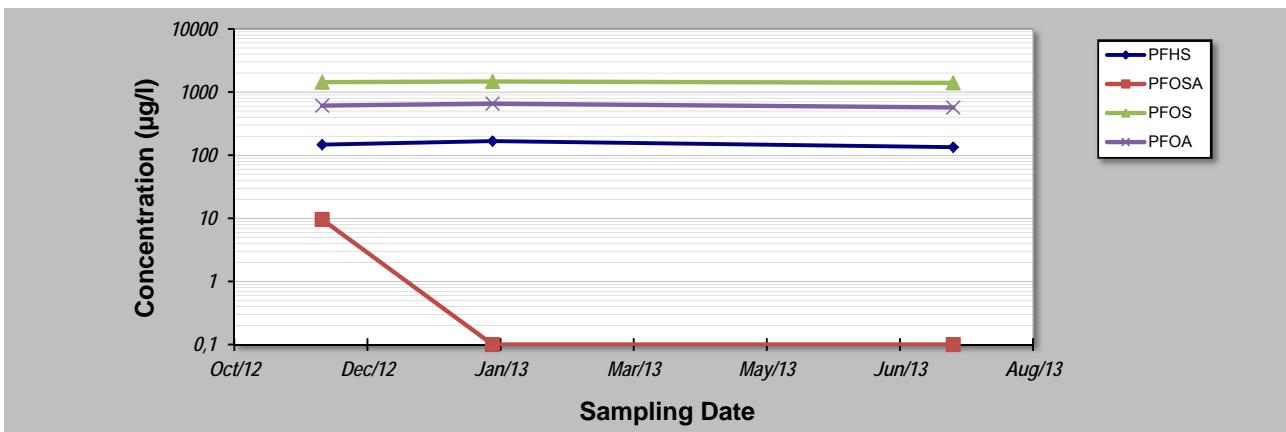
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P381**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P381 CONCENTRATION (µg/l)			
1	20-Nov-12	147	9,6	1434	610
2	23-Jan-13	167	0,1	1471	655
3	15-Jul-13	134	0,1	1398	570
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,11	1,68	0,03	0,07	
Mann-Kendall Statistic (S):	-1	-2	-1	-1	
Confidence Factor:					
Concentration Trend:					



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. Methodology is valid for 4 to 40 samples.
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

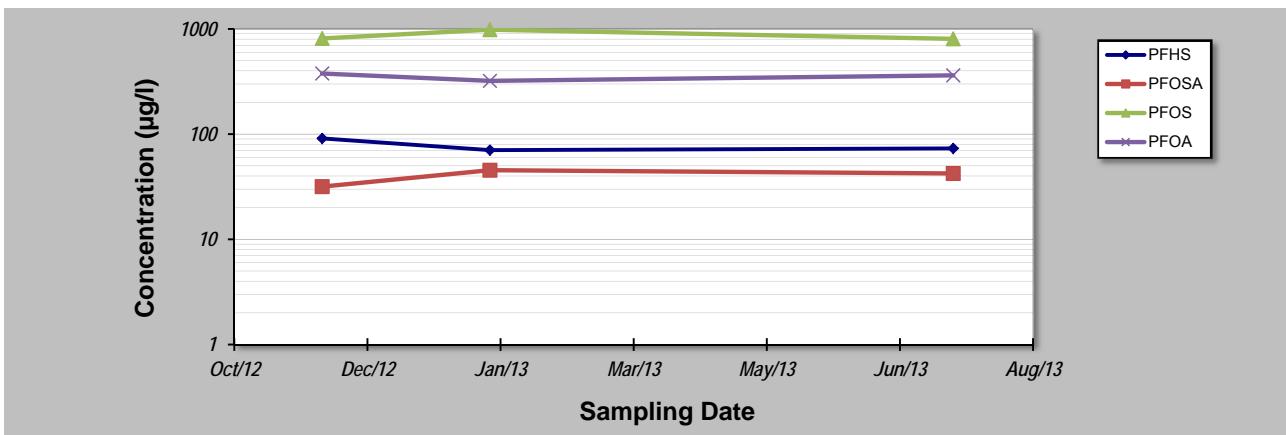
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **13/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P382**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P382 CONCENTRATION (µg/l)			
1	20-Nov-12	91,1	31,7	812	377
2	22-Jan-13	70,5	45,4	983	321
3	15-Jul-13	73,2	42,3	805	362
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,14	0,18	0,12	0,08	
Mann-Kendall Statistic (S):	-1	1	-1	-1	
Confidence Factor:					
Concentration Trend:					



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

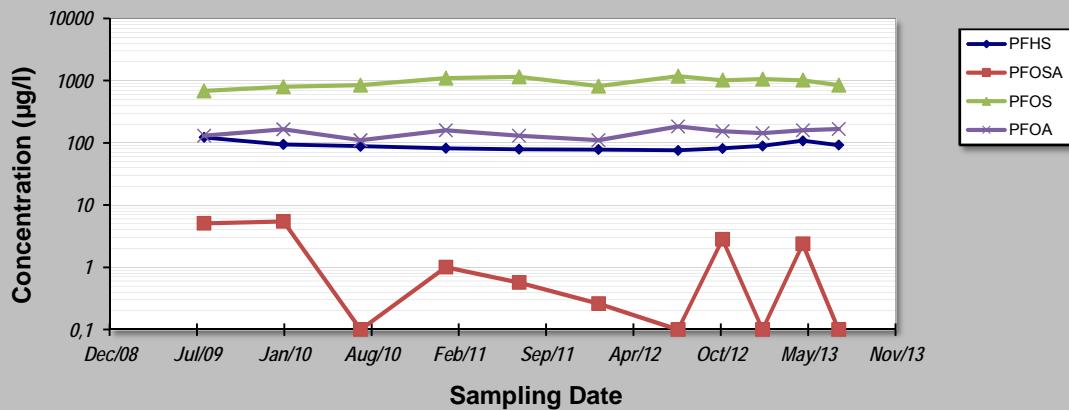
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **BD24-3**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	BD24-3 CONCENTRATION (µg/l)			
1	22-Jul-09	122,5	5,065	685,5	130
2	20-Jan-10	94,5	5,45	800	165
3	16-Jul-10	88,5	0,1	850	110
4	27-Jan-11	82	1	1100	160
5	14-Jul-11	79	0,57	1150	130
6	12-Jan-12	78	0,26	820	110
7	12-Jul-12	76	0,1	1178	183
8	22-Oct-12	81,4	2,8	1016	153
9	22-Jan-13	89,2	0,1	1054	143
10	24-Apr-13	108	2,38	1016	159
11	15-Jul-13	92,2077	0,1	845,53584	167,62332
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,16	1,24	0,17	0,16	
Mann-Kendall Statistic (S):	-7	-19	14	13	
Confidence Factor:	67,6%	91,8%	84,0%	82,1%	
Concentration Trend:	Stable	Prob. Decreasing	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing;
 $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

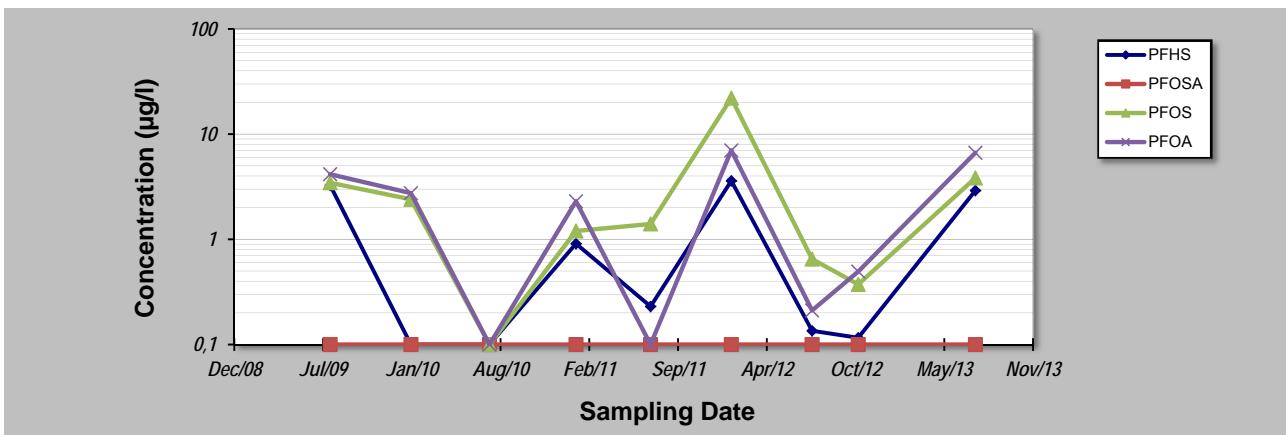
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **BD24-4**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	BD24-4 CONCENTRATION (µg/l)			
1	22-Jul-09	3,265	0,1	3,45	4,16
2	20-Jan-10	0,1	0,1	2,4	2,75
3	16-Jul-10	0,1	0,1	0,1	0,1
4	27-Jan-11	0,91	0,1	1,2	2,3
5	14-Jul-11	0,23	0,1	1,4	0,1
6	12-Jan-12	3,6	0,1	22	7
7	12-Jul-12	0,135	0,1	0,649	0,211
8	24-Oct-12	0,116	0,1	0,373	0,494
9	15-Jul-13	2,90934	0,1	3,83271	6,64965
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	1,21	0,00	1,75	1,05	
Mann-Kendall Statistic (S):	3	0	-2	1	
Confidence Factor:	58,0%	46,0%	54,0%	50,0%	
Concentration Trend:	No Trend	Stable	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

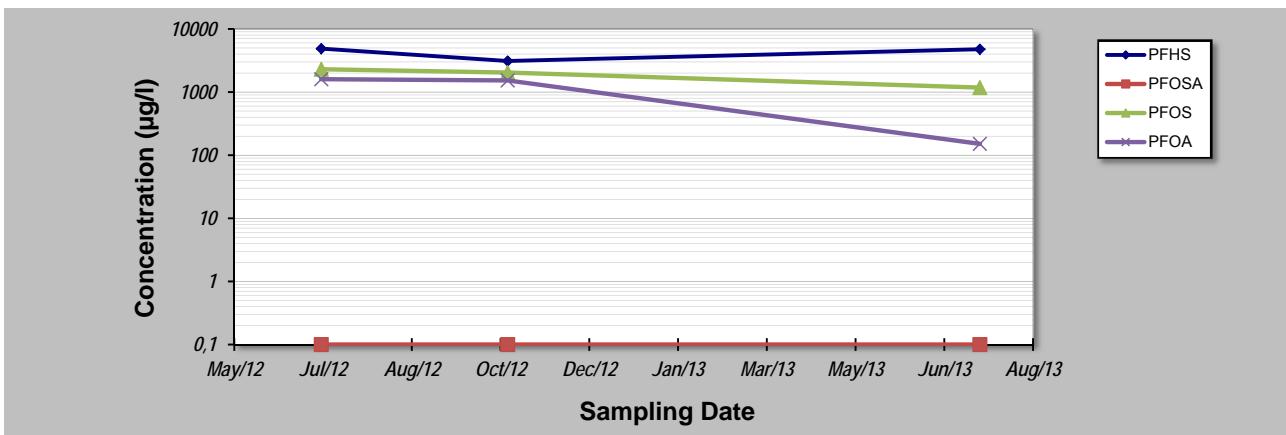
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **D09**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	D09 CONCENTRATION (µg/l)			
1	9-Jul-12	4876	0,1	2296	1598
2	22-Oct-12	3103	0,1	2035	1529
3	15-Jul-13	4766,78844	0,1	1176,74874	151,22196
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,23	0,00	0,32	0,75	
Mann-Kendall Statistic (S):	-1	0	-3	-3	
Confidence Factor:					
Concentration Trend:					



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

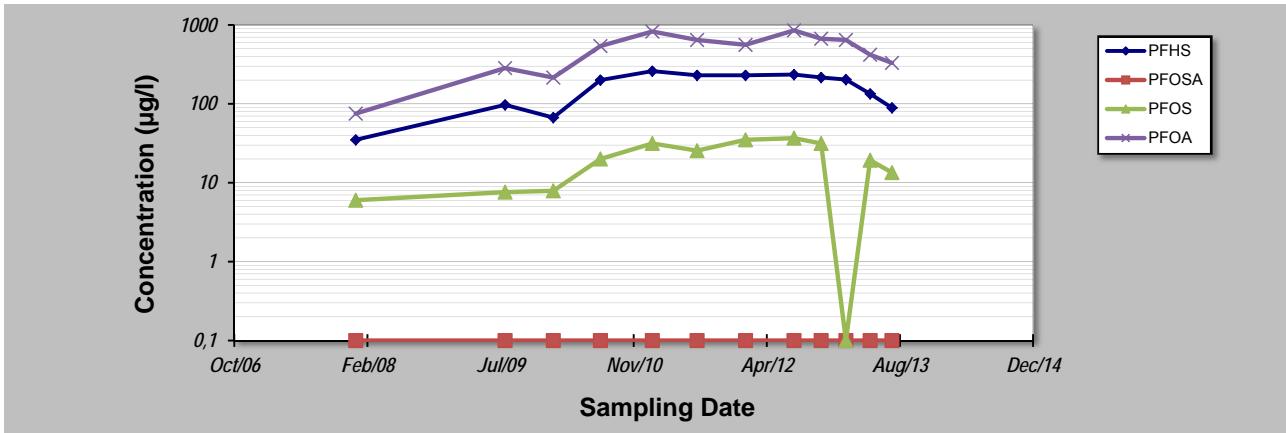
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **D10**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	D10 CONCENTRATION (µg/l)			
1	9-Jan-08	35	0,1	6	75,2
2	23-Jul-09	97,1	0,1	7,61	284
3	20-Jan-10	67	0,1	7,9	215
4	16-Jul-10	200	0,1	20	540
5	27-Jan-11	260	0,1	31,5	825
6	14-Jul-11	230	0,1	25,5	645
7	12-Jan-12	230	0,1	35	560
8	12-Jul-12	235	0,1	36,74	853
9	22-Oct-12	216	0,1	31,5	669
10	23-Jan-13	203	0,1	0,1	645
11	24-Apr-13	134	0,1	19,3	419
12	15-Jul-13	89,17518	0,1	13,4421	330,15285
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,46	0,00	0,64	0,48	
Mann-Kendall Statistic (S):	7	0	15	17	
Confidence Factor:	65,6%	47,3%	82,8%	86,0%	
Concentration Trend:	No Trend	Stable	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

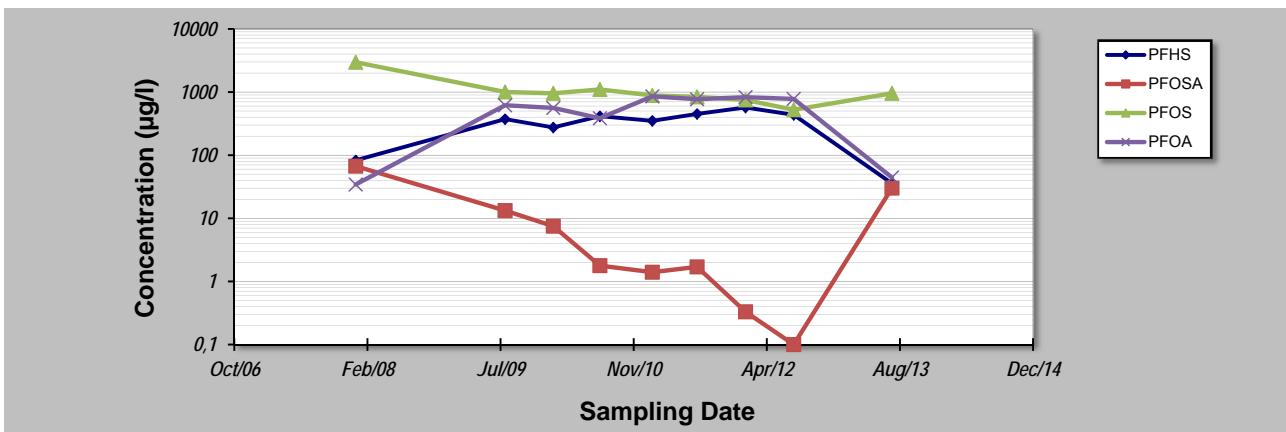
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **D11**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	D11 CONCENTRATION (µg/l)			
1	9-Jan-08	82,9	67,1	2965	34,3
2	23-Jul-09	372,5	13,25	1003	617,5
3	20-Jan-10	275	7,5	955	560
4	14-Jul-10	415	1,78	1100	385
5	27-Jan-11	350	1,4	885	855
6	14-Jul-11	450	1,7	840	770
7	12-Jan-12	570	0,33	750	830
8	11-Jul-12	436	0,1	524	779
9	15-Jul-13	35,74977	30,12762	955,27932	44,33784
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,53	1,62	0,65	0,59	
Mann-Kendall Statistic (S):	10	-20	-22	8	
Confidence Factor:	82,1%	97,8%	98,8%	76,2%	
Concentration Trend:	No Trend	Decreasing	Decreasing	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

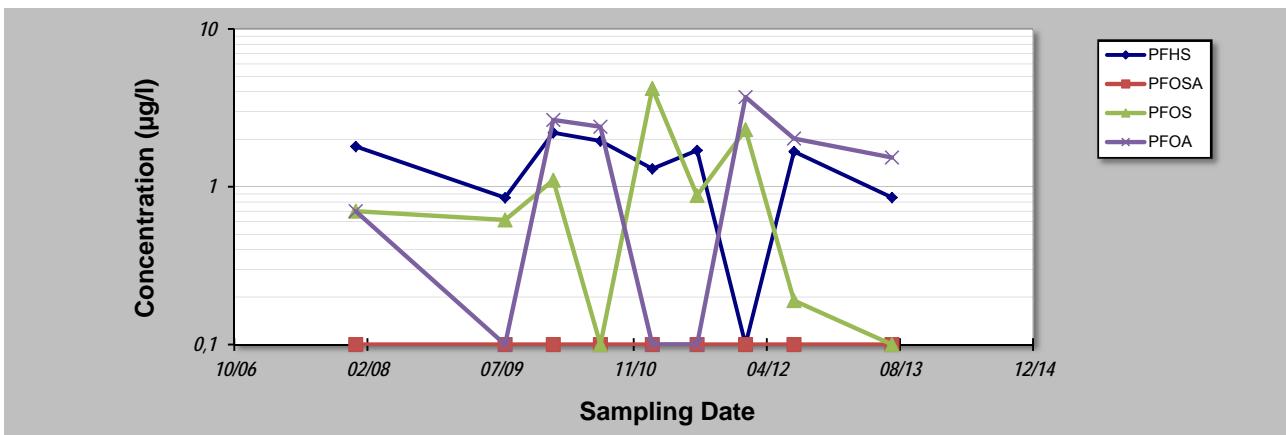
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **D14**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	D14 CONCENTRATION (µg/l)			
1	9-Jan-08	1,8	0,1	0,7	0,7
2	23-Jul-09	0,852	0,1	0,616	0,1
3	20-Jan-10	2,2	0,1	1,1	2,65
4	16-Jul-10	1,95	0,1	0,1	2,4
5	27-Jan-11	1,3	0,1	4,2	0,1
6	14-Jul-11	1,7	0,1	0,88	0,1
7	12-Jan-12	0,1	0,1	2,3	3,7
8	12-Jul-12	1,67	0,1	0,19	2,02
9	15-Jul-13	0,85449	0,1	0,1	1,53174
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,48	0,00	1,18	0,89	
Mann-Kendall Statistic (S):	-12	0	-5	3	
Confidence Factor:	87,0%	46,0%	65,7%	58,0%	
Concentration Trend:	Stable	Stable	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

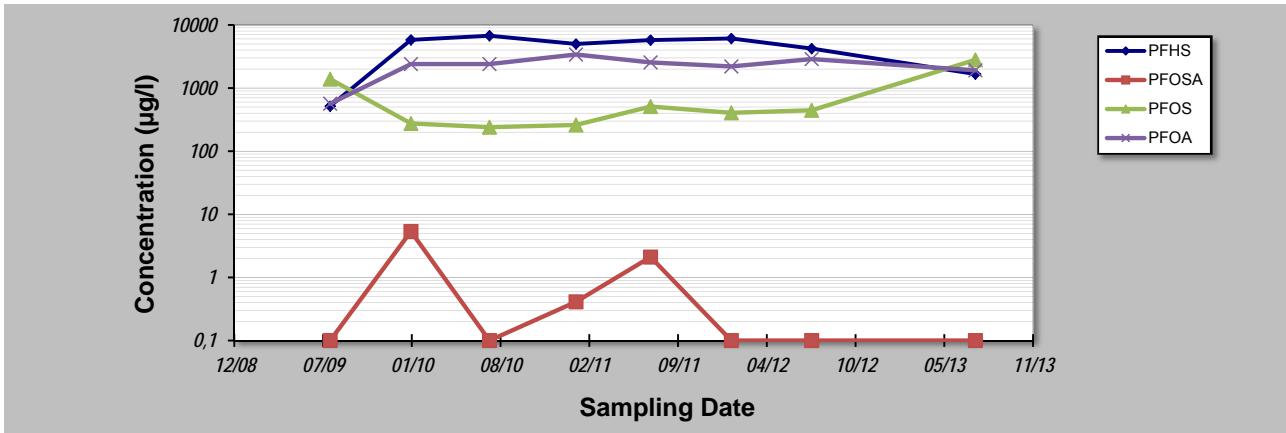
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P118A**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P118A CONCENTRATION (µg/l)			
1	22-Jul-09	516,5	0,1	1385	565,5
2	20-Jan-10	5800	5,35	275	2400
3	16-Jul-10	6750	0,1	240	2400
4	27-Jan-11	5000	0,41	260	3400
5	14-Jul-11	5750	2,1	510	2550
6	12-Jan-12	6100	0,1	405	2200
7	11-Jul-12	4226	0,1	445	2878
8	15-Jul-13	1665,7326	0,1	2801,1627	1909,33542
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,50	1,79	1,13	0,36	
Mann-Kendall Statistic (S):	-4	-6	8	3	
Confidence Factor:	64,0%	72,6%	80,1%	59,4%	
Concentration Trend:	Stable	No Trend	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

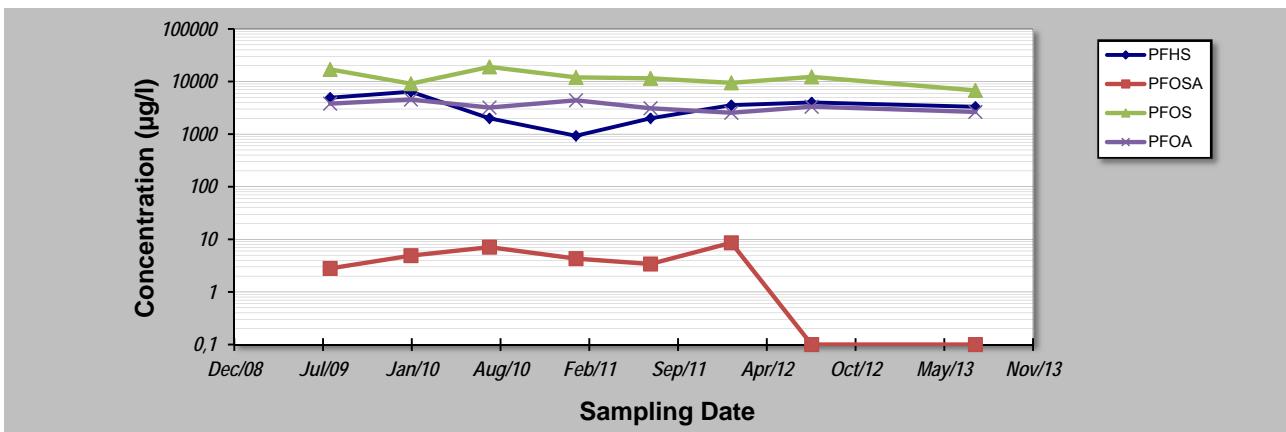
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P118B**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P118B CONCENTRATION (µg/l)			
1	22-Jul-09	4930	2,8	17000	3805
2	20-Jan-10	6400	4,9	9100	4550
3	16-Jul-10	2000	7,1	19000	3200
4	27-Jan-11	930	4,3	12000	4400
5	14-Jul-11	2000	3,4	11500	3100
6	12-Jan-12	3550	8,6	9450	2550
7	11-Jul-12	4006	0,1	12273	3322
8	15-Jul-13	3308,77569	0,1	6782,19102	2644,77147
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,52	0,77	0,34	0,22	
Mann-Kendall Statistic (S):	-3	-7	-10	-14	
Confidence Factor:	59,4%	76,4%	86,2%	94,6%	
Concentration Trend:	Stable	Stable	Stable	Prob. Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

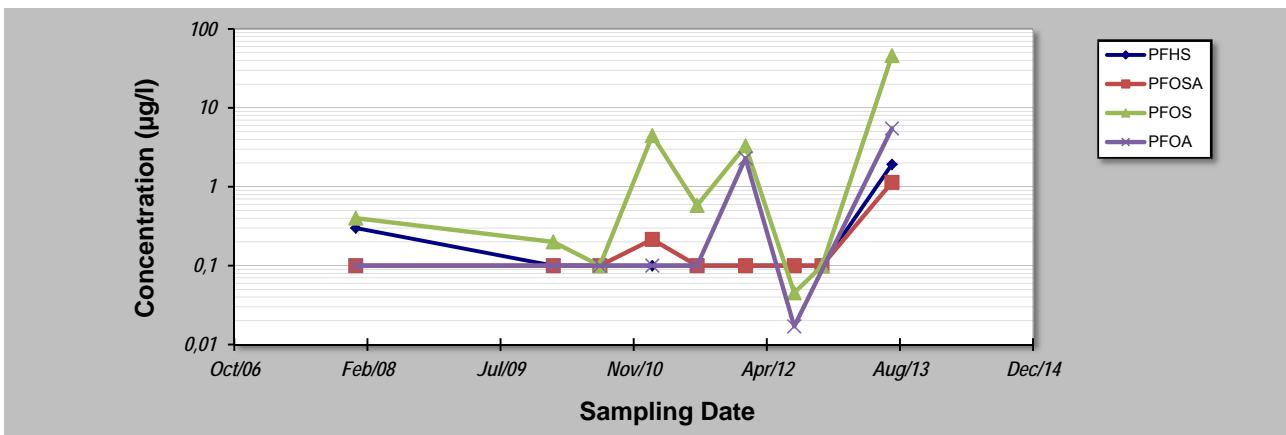
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P121**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P121 CONCENTRATION (µg/l)			
1	9-Jan-08	0,3	0,1	0,4	0,1
2	20-Jan-10	0,1	0,1	0,2	0,1
3	14-Jul-10	0,1	0,1	0,1	0,1
4	27-Jan-11	0,1	0,215	4,45	0,1
5	14-Jul-11	0,1	0,1	0,58	0,1
6	12-Jan-12	0,1	0,1	3,3	2,3
7	13-Jul-12	0,1	0,1	0,0453	0,017
8	25-Oct-12	0,1	0,1	0,0986	<0,025
9	15-Jul-13	1,92213	1,13715	45,89592	5,47974
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	1,86	1,50	2,45	1,89	
Mann-Kendall Statistic (S):	1	7	2	6	
Confidence Factor:	50,0%	72,8%	54,0%	72,6%	
Concentration Trend:	No Trend	No Trend	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

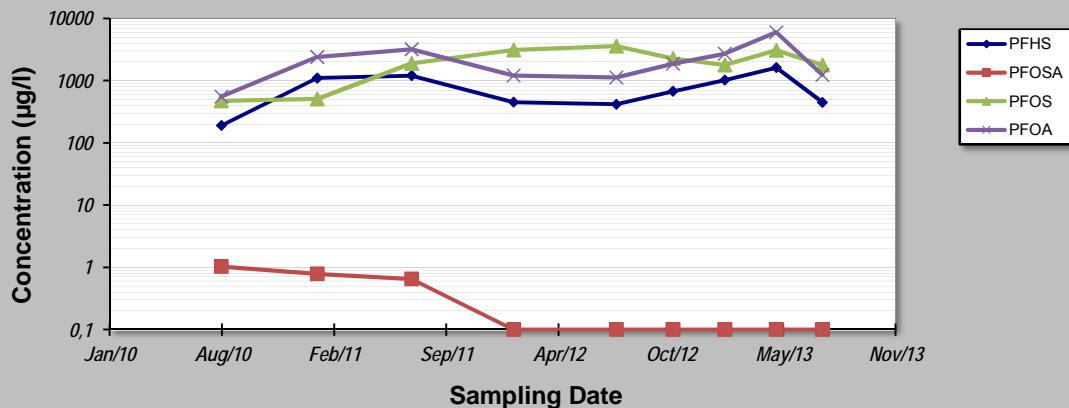
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P321**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P321 CONCENTRATION (µg/l)			
1	9-Aug-10	190	1,03	475	550
2	27-Jan-11	1100	0,78	510	2400
3	14-Jul-11	1200	0,65	1900	3200
4	12-Jan-12	450	0,1	3100	1200
5	13-Jul-12	418	0,1	3590	1130
6	22-Oct-12	673	0,1	2262	1874
7	22-Jan-13	1018	0,1	1774	2709
8	24-Apr-13	1612	0,1	3060	5937
9	15-Jul-13	446,5197	0,1	1778,97258	1236,09156
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,59	1,10	0,53	0,72	
Mann-Kendall Statistic (S):	6	-21	10	10	
Confidence Factor:	69,4%	98,3%	82,1%	82,1%	
Concentration Trend:	No Trend	Decreasing	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. Methodology is valid for 4 to 40 samples.
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

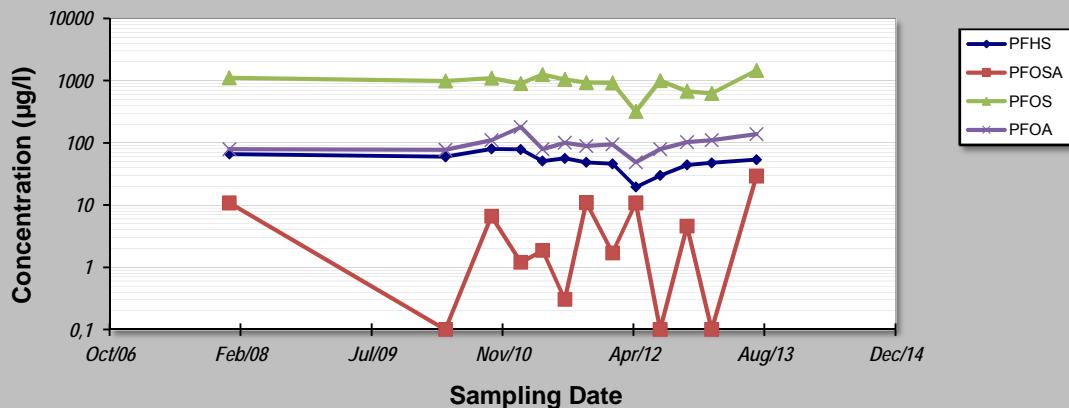
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **B3**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	B3 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jan-08	66,25	10,85	1110	79,65
2	14-Apr-10	60	0,1	985	77
3	7-Oct-10	80	6,6	1100	110
4	27-Jan-11	78,5	1,2	900	180
5	20-Apr-11	51,1	1,85	1250	79,5
6	14-Jul-11	56,5	0,305	1045	100
7	4-Oct-11	48,5	11	925	89,5
8	12-Jan-12	46	1,7	920	95
9	10-Apr-12	19,5	10,9	320	49
10	12-Jul-12	29,9	0,1	998	79,1
11	23-Oct-12	44,2	4,56	672	103
12	25-Jan-13	47,7	0,1	624	110
13	15-Jul-13	53,7	29,4	1450	138
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,32	1,36	0,30	0,33	
Mann-Kendall Statistic (S):	-40	3	-22	15	
Confidence Factor:	99,3%	54,8%	89,8%	79,9%	
Concentration Trend:	Decreasing	No Trend	Stable	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing;
 $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

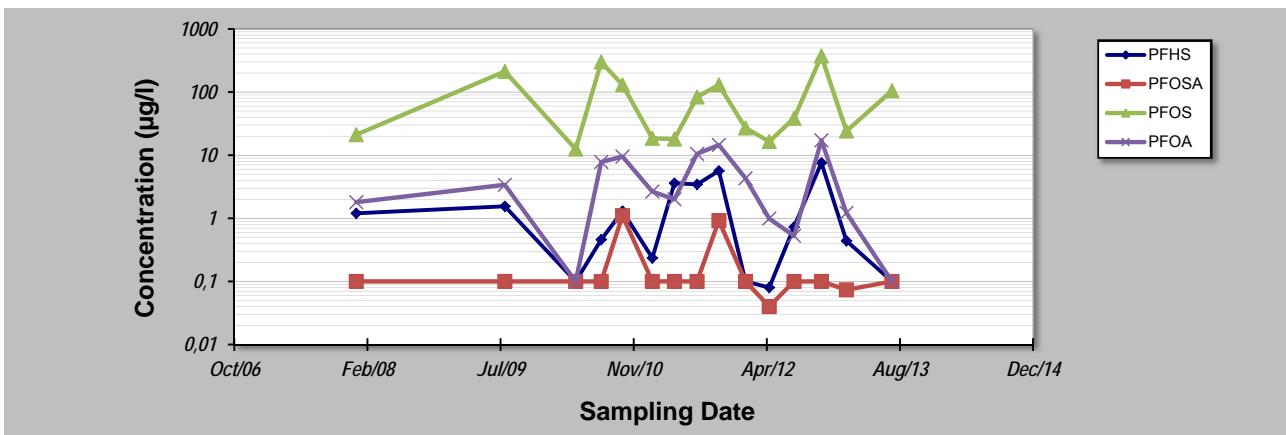
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **B7**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	B7 CONCENTRATION (µg/l)			
1	11-Jan-08	1,2	0,1	21,1	1,8
2	22-Jul-09	1,5485	0,1	212,5	3,39
3	14-Apr-10	0,1	0,1	12,5	0,1
4	19-Jul-10	0,46	0,1	300	7,8
5	7-Oct-10	1,3	1,1	130	9,5
6	27-Jan-11	0,235	0,1	18,5	2,65
7	20-Apr-11	3,6	0,1	18	2
8	14-Jul-11	3,45	0,1	83,5	10,5
9	4-Oct-11	5,65	0,92	130	14,5
10	12-Jan-12	0,1	0,1	27	4,3
11	10-Apr-12	0,08	0,04	16,46	0,99
12	12-Jul-12	0,728	0,1	38,3	0,527
13	23-Oct-12	7,59	0,1	372	17,2
14	25-Jan-13	0,44	0,0735	24,1	1,22
15	15-Jul-13	0,1	0,1	105	0,1
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	1,30	1,51	1,12	1,08	
Mann-Kendall Statistic (S):	-6	-18	4	-6	
Confidence Factor:	59,6%	79,6%	55,8%	59,6%	
Concentration Trend:	No Trend	No Trend	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

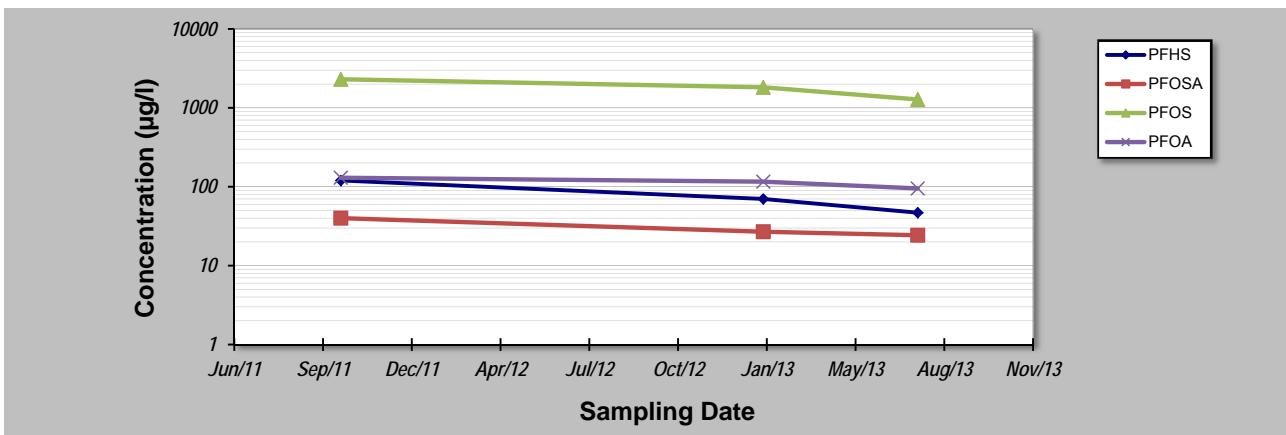
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P372**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P372 CONCENTRATION (µg/l)			
1	4-Oct-11	120	40	2300	130
2	22-Jan-13	70	26,9	1822	116
3	15-Jul-13	46,9	24,3	1278	95,1
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,47	0,28	0,28	0,15	
Mann-Kendall Statistic (S):	-3	-3	-3	-3	
Confidence Factor:					
Concentration Trend:					



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. Methodology is valid for 4 to 40 samples.
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

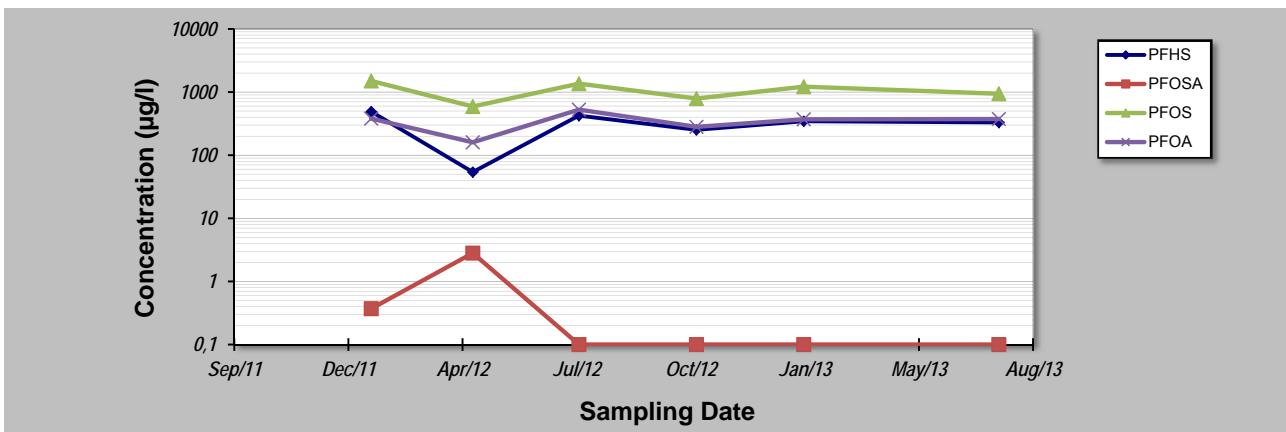
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P378**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P378 CONCENTRATION (µg/l)			
1	12-Jan-12	490	0,37	1500	380
2	10-Apr-12	54	2,81	590	160
3	12-Jul-12	423	0,1	1358	526
4	23-Oct-12	252	0,1	789	281
5	25-Jan-13	345	0,1	1216	370
6	15-Jul-13	330	0,1	941	374
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,48	1,83	0,33	0,35	
Mann-Kendall Statistic (S):	-3	-7	-3	1	
Confidence Factor:	64,0%	86,4%	64,0%	50,0%	
Concentration Trend:	Stable	No Trend	Stable	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

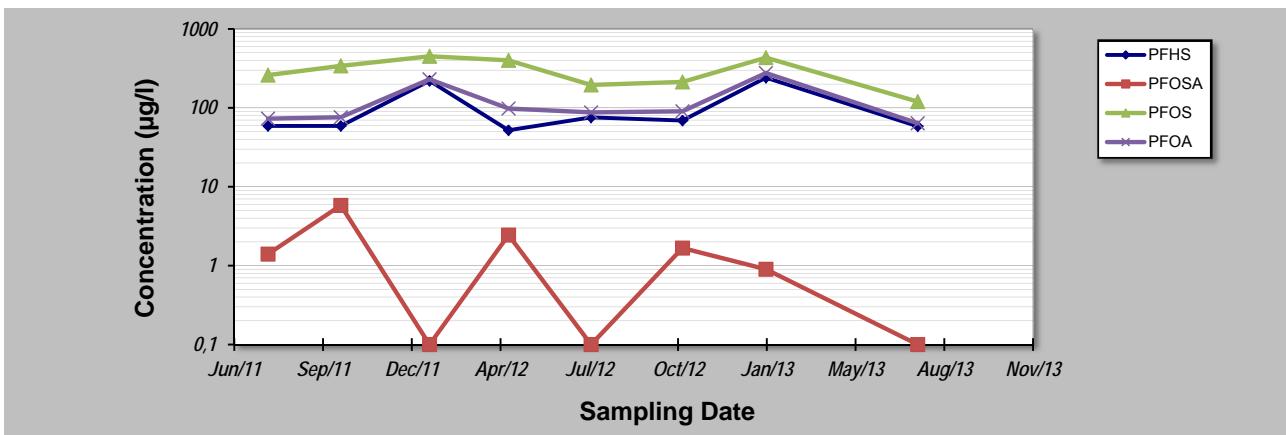
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **PA109A**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	PA109A CONCENTRATION (µg/l)			
1	14-Jul-11	59	1,4	260	73
2	4-Oct-11	59	5,8	340	76
3	12-Jan-12	220	0,1	450	230
4	10-Apr-12	52	2,44	400	98
5	12-Jul-12	75,7	0,1	195	87,5
6	23-Oct-12	69,1	1,67	213	90,4
7	25-Jan-13	241	0,901	433	276
8	15-Jul-13	58,4	0,1	120	63,8
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,75	1,22	0,41	0,65	
Mann-Kendall Statistic (S):	3	-9	-6	4	
Confidence Factor:	59,4%	83,2%	72,6%	64,0%	
Concentration Trend:	No Trend	No Trend	Stable	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

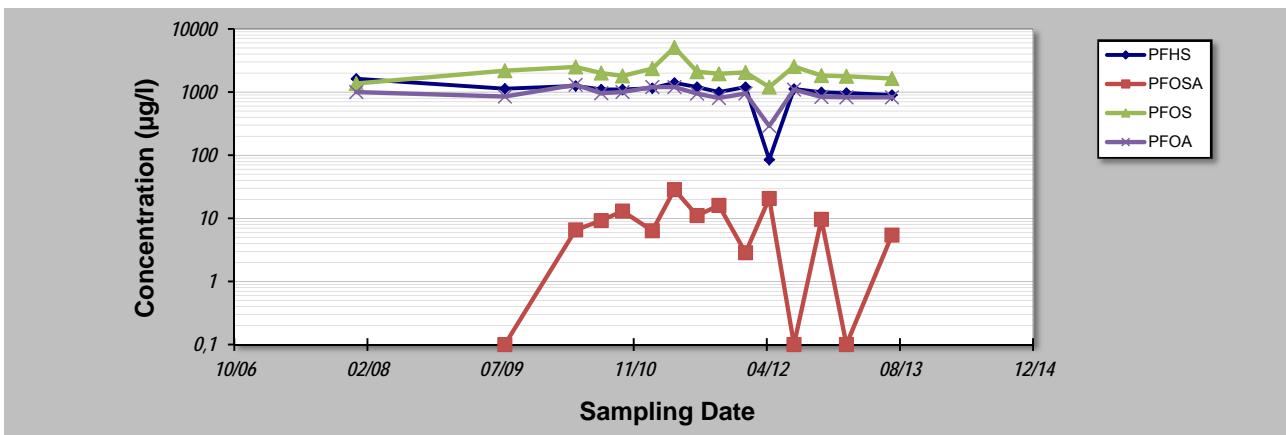
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **PA111A**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	PA111A CONCENTRATION (µg/l)			
1	11-Jan-08	1625	5,1	1365	1001
2	22-Jul-09	1130	0,1	2180	850,5
3	14-Apr-10	1250	6,55	2500	1300
4	19-Jul-10	1100	9,2	2000	960
5	7-Oct-10	1100	13	1800	1000
6	27-Jan-11	1150	6,35	2350	1200
7	20-Apr-11	1400	28,5	5100	1200
8	14-Jul-11	1200	11,05	2100	945
9	4-Oct-11	1000	16	1950	805
10	12-Jan-12	1200	2,85	2050	950
11	10-Apr-12	85	20,6	1200	290
12	12-Jul-12	1118	0,1	2541	1093
13	23-Oct-12	991	9,62	1827	837
14	25-Jan-13	968	0,1	1778	825
15	15-Jul-13	898	5,41	1638	825
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,30	0,89	0,42	0,25	
Mann-Kendall Statistic (S):	-53	-20	-23	-41	
Confidence Factor:	99,6%	84,8%	85,9%	97,7%	
Concentration Trend:	Decreasing	Stable	Stable	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

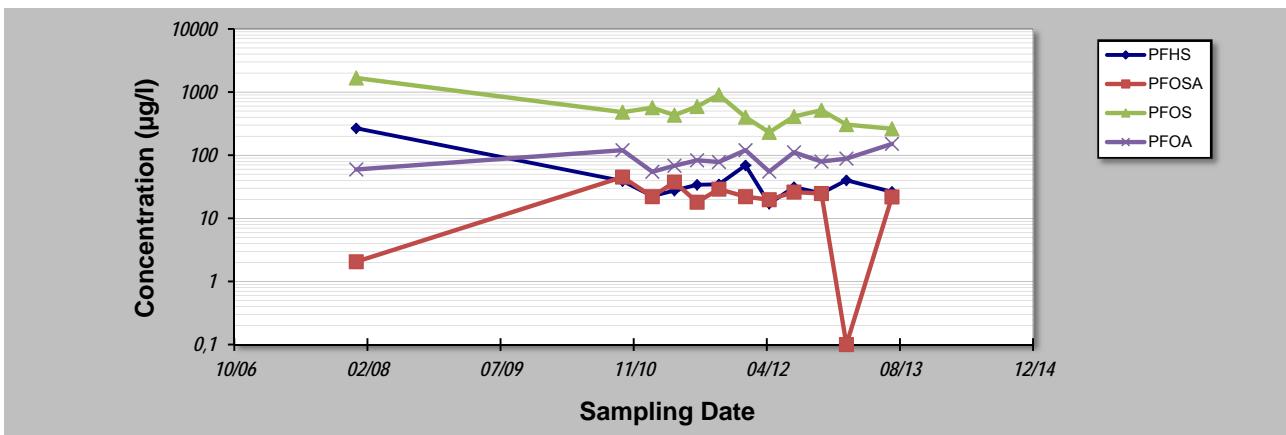
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **PA112**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	PA112 CONCENTRATION (µg/l)			
1	11-Jan-08	267	2,05	1670	59,4
2	7-Oct-10	39	45	480	120
3	27-Jan-11	22,5	22	565	54,5
4	20-Apr-11	27,5	37,5	430	68
5	14-Jul-11	34	18	590	83
6	4-Oct-11	34,5	29	905	78
7	12-Jan-12	69	22	400	120
8	10-Apr-12	17,09	19,7	230	55
9	12-Jul-12	31,2	26	410	111
10	23-Oct-12	24,8	24,7	516	79,3
11	25-Jan-13	40	0,1	305	88,2
12	15-Jul-13	26,3	21,8	262	151
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	1,30	0,56	0,70	0,34	
Mann-Kendall Statistic (S):	-12	-13	-32	23	
Confidence Factor:	77,0%	79,0%	98,4%	93,3%	
Concentration Trend:	No Trend	Stable	Decreasing	Prob. Increasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

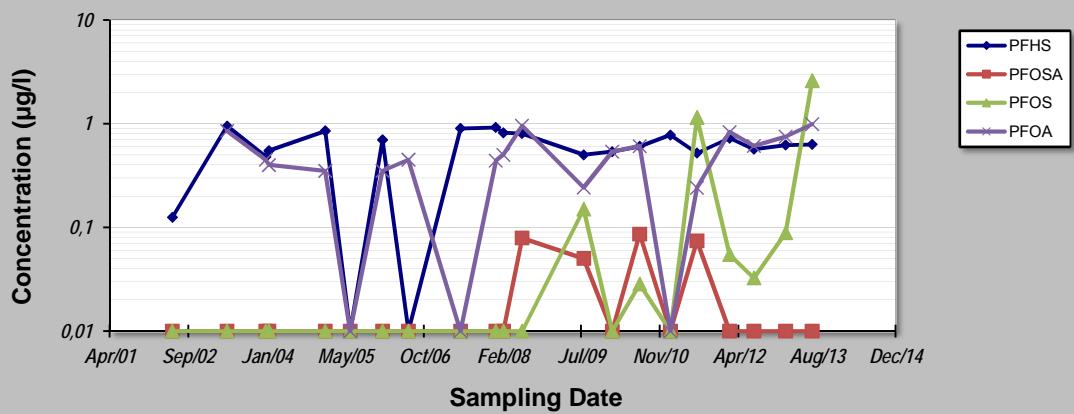
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **Z1-3m**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	Z1-3M CONCENTRATION (µg/l)			
1	23-May-02	0,125	0,01	0,01	
2	6-May-03	0,95	0,01	0,01	0,85
3	7-Jan-04	0,48	0,01	0,01	0,45
4	28-Jan-04	0,55	0,01	0,01	0,4
5	20-Jan-05	0,85	0,01	0,01	0,35
6	28-Jun-05	0,01	0,01	0,01	0,01
7	19-Jan-06	0,7	0,01	0,01	0,35
8	3-Jul-06	0,01	0,01	0,01	0,45
9	31-May-07	0,9	0,01	0,01	0,01
10	11-Jan-08	0,92	0,01	0,01	0,44
11	28-Feb-08	0,817	0,01	0,01	0,502
12	26-Jun-08	0,804	0,079	0,01	0,953
13	23-Jul-09	0,5	0,05	0,1496	0,243
14	20-Jan-10	0,537	0,01	0,01	0,536
15	14-Jul-10	0,605	0,0862	0,0283	0,608
16	25-Jan-11	0,777	0,01	0,01	0,01
17	14-Jul-11	0,521	0,0741	1,15	0,24
18	6-Feb-12	0,725	0,01	0,0545	0,831
19	9-Jul-12	0,568	0,01	0,0324	0,61
20	28-Jan-13	0,623	0,01	0,0886	0,75
21	15-Jul-13	0,6311	0,01	2,6042	0,98665
22					
23					
24					
25					
Coefficient of Variation:	0,45	1,18	2,98	0,62	
Mann-Kendall Statistic (S):	5	26	97	47	
Confidence Factor:	54,8%	77,2%	99,9%	93,2%	
Concentration Trend:	No Trend	No Trend	Increasing	Prob. Increasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing;
 $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

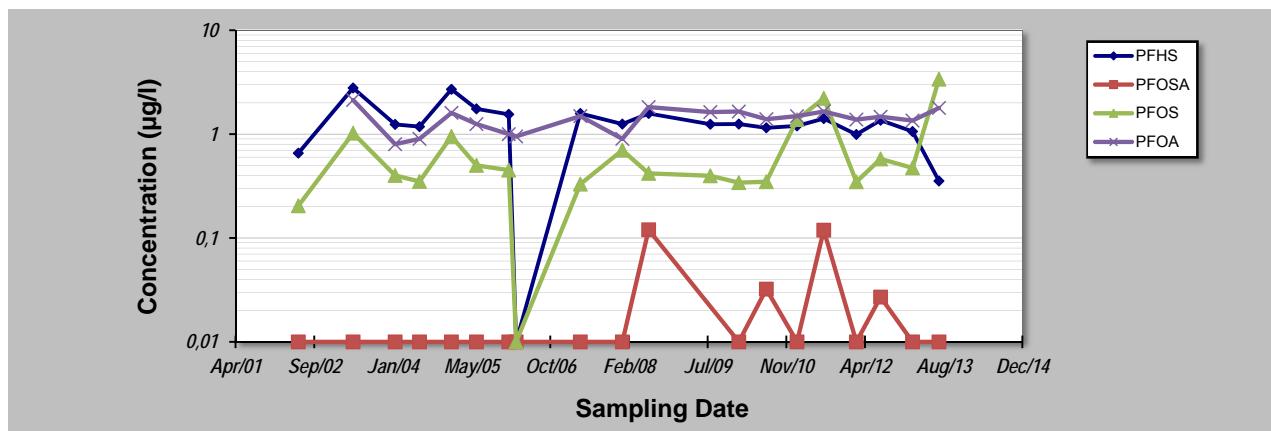
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **Z2-3m**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	Z2-3M CONCENTRATION (µg/l)			
		PFHS	PFOSA	PFOS	PFOA
1	23-May-02	0,656	0,01	0,204	
2	6-May-03	2,78	0,01	1,02	2,13
3	28-Jan-04	1,24	0,01	0,4	0,8
4	1-Jul-04	1,18	0,01	0,35	0,9
5	20-Jan-05	2,7	0,01	0,95	1,6
6	28-Jun-05	1,75	0,01	0,5	1,25
7	19-Jan-06	1,55	0,01	0,45	1
8	7-Mar-06	0,01	0,01	0,01	0,95
9	19-Apr-07	1,58	0,01	0,33	1,49
10	11-Jan-08	1,25	0,01	0,7	0,9
11	26-Jun-08	1,58	0,12	0,419	1,82
12	23-Jul-09	1,245		0,397	1,63
13	20-Jan-10	1,25	0,01	0,341	1,65
14	14-Jul-10	1,15	0,0322	0,348	1,393
15	25-Jan-11	1,2	0,01	1,38	1,49
16	14-Jul-11	1,41	0,119	2,21	1,65
17	6-Feb-12	0,993	0,01	0,347	1,38
18	9-Jul-12	1,36	0,027	0,577	1,47
19	28-Jan-13	1,06	0,01	0,473	1,35
20	15-Jul-13	0,35385	0,01	3,37675	1,78525
21					
22					
23					
24					
25					
Coefficient of Variation:	0,49	1,46	1,07	0,26	
Mann-Kendall Statistic (S):	-54	28	34	32	
Confidence Factor:	95,7%	82,5%	85,6%	85,9%	
Concentration Trend:	Decreasing	No Trend	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

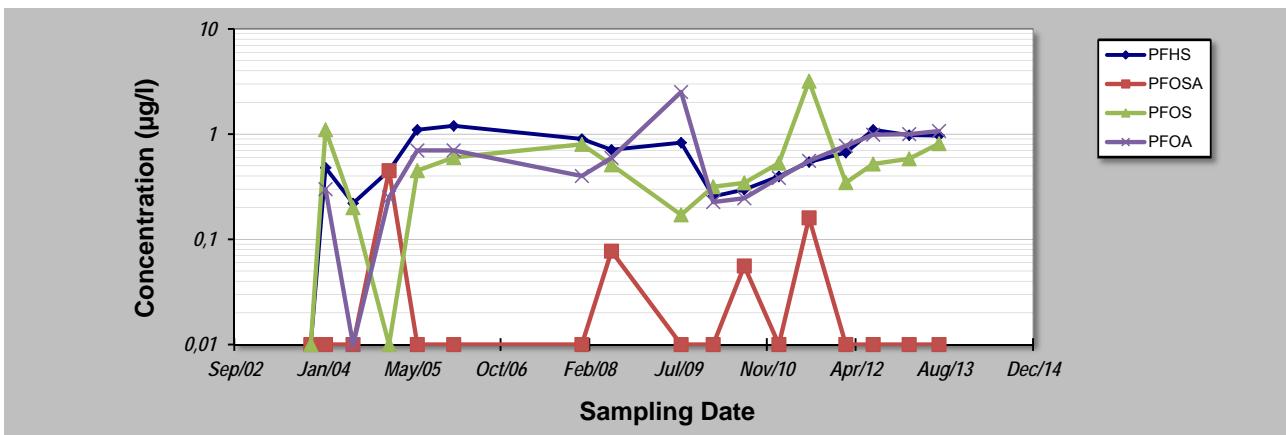
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **Z2-10m**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	Z2-10M CONCENTRATION (µg/l)			
1	6-Nov-03	0,01	0,01	0,01	
2	28-Jan-04	0,48	0,01	1,1	0,3
3	1-Jul-04	0,22	0,01	0,2	0,01
4	20-Jan-05	0,45	0,45	0,01	0,25
5	28-Jun-05	1,1	0,01	0,45	0,7
6	19-Jan-06	1,2	0,01	0,6	0,7
7	11-Jan-08	0,9	0,01	0,8	0,4
8	26-Jun-08	0,71	0,0772	0,511	0,595
9	23-Jul-09	0,8305	0,01	0,171	2,515
10	20-Jan-10	0,256	0,01	0,316	0,226
11	14-Jul-10	0,297	0,0558	0,344	0,246
12	25-Jan-11	0,397	0,01	0,53	0,383
13	14-Jul-11	0,544	0,16	3,19	0,557
14	6-Feb-12	0,668	0,01	0,346	0,775
15	9-Jul-12	1,1	0,01	0,52	0,987
16	28-Jan-13	0,978	0,01	0,583	1
17	15-Jul-13	0,96965	0,01	0,8118	1,0706
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,55	2,14	1,17	0,87	
Mann-Kendall Statistic (S):	37	-2	43	53	
Confidence Factor:	93,0%	51,6%	95,8%	99,1%	
Concentration Trend:	Prob. Increasing	No Trend	Increasing	Increasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; ≥ 90% = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

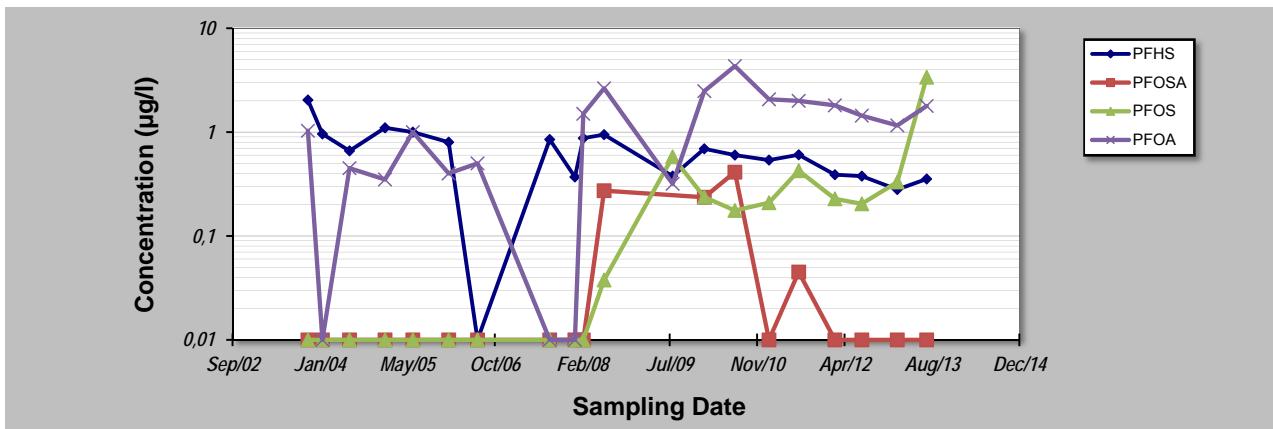
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **20/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **Z4-8m**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	Z4-8M CONCENTRATION (µg/l)			
		PFHS	PFOSA	PFOS	PFOA
1	6-Nov-03	2,04	0,01	0,01	1,03
2	28-Jan-04	0,96	0,01	0,01	0,01
3	1-Jul-04	0,66	0,01	0,01	0,45
4	20-Jan-05	1,1	0,01	0,01	0,35
5	28-Jun-05	1	0,01	0,01	1
6	19-Jan-06	0,8	0,01	0,01	0,4
7	3-Jul-06	0,01	0,01	0,01	0,5
8	20-Aug-07	0,85	0,01	0,01	0,01
9	11-Jan-08	0,37	0,01	0,01	0,01
10	28-Feb-08	0,875	0,01	0,01	1,5
11	26-Jun-08	0,946	0,273	0,0377	2,64
12	23-Jul-09	0,377	na	0,5785	0,318
13	20-Jan-10	0,691	0,236	0,237	2,48
14	14-Jul-10	0,601	0,412	0,176	4,32
15	25-Jan-11	0,538	0,01	0,209	2,07
16	14-Jul-11	0,605	0,045	0,425	2
17	6-Feb-12	0,389	0,01	0,228	1,81
18	9-Jul-12	0,377	0,01	0,204	1,44
19	28-Jan-13	0,28	0,01	0,331	1,16
20	15-Jul-13	0,35385	0,01	3,37675	1,78525
21					
22					
23					
24					
25					
Coefficient of Variation:	0,62	1,96	2,52	0,87	
Mann-Kendall Statistic (S):	-99	20	113	59	
Confidence Factor:	100,0%	74,4%	>99,9%	97,1%	
Concentration Trend:	Decreasing	No Trend	Increasing	Increasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc. disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

		P18 29/10/09	P18 19/04/11	P18 10/04/12	P18 10/07/12	P18 15/07/13
Benzeen	µg/l	1,80	<4,5	<0,5		
Tolueen	µg/l	0,34	<4,5	<1		
Ethylbenzeen	µg/l	<0,18	<4,5	<0,5		
m- en p-xyleen	µg/l	0,34	<9	<1		
o-xyleen	µg/l	0,30	<4,5	<0,5		
Minerale olie (C10-C40)	µg/l		730		2.100	1.200
MO C10-C12	µg/l					<200
MO C12-C20	µg/l					520
MO C20-C30	µg/l					430
MO C30-C40	µg/l					<200

		P28 29/10/09	P28 19/04/11	P28 10/04/12	P28 10/07/12	P28 15/07/13
Benzeen	µg/l	0,80	<3	1,1		
Tolueen	µg/l	1,50	<3	2,3		
Ethylbenzeen	µg/l	<0,18	<3	0,8		
m- en p-xyleen	µg/l	<0,32	<6	1,8		
o-xyleen	µg/l	<0,54	<3	<0,5		
Minerale olie (C10-C40)	µg/l		550		1.100	2.100
MO C10-C12	µg/l					<200
MO C12-C20	µg/l					1.300
MO C20-C30	µg/l					560
MO C30-C40	µg/l					<200

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

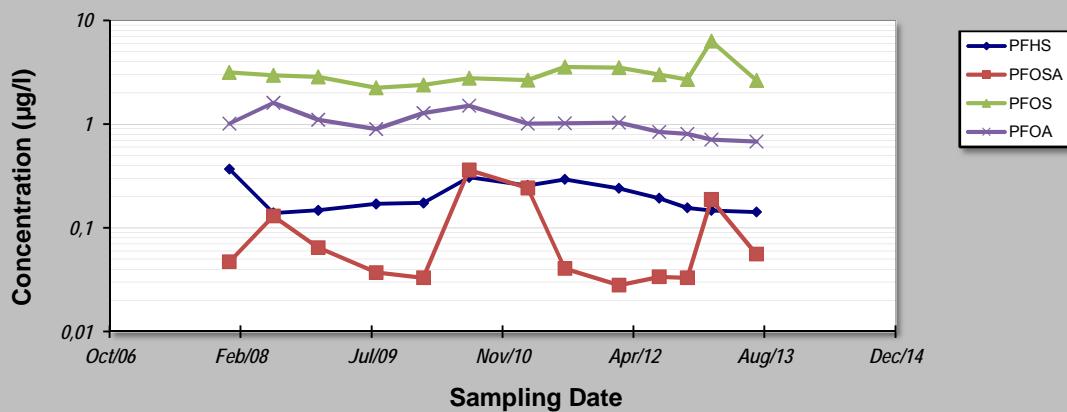
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **L21**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	L21 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jan-08	0,369	0,047	3,16	1,01
2	26-Jun-08	0,139	0,13	2,95	1,6
3	15-Dec-08	0,148	0,0642	2,86	1,1
4	23-Jul-09	0,17	0,03705	2,245	0,8935
5	20-Jan-10	0,174	0,0329	2,39	1,28
6	14-Jul-10	0,307	0,36	2,77	1,5
7	22-Feb-11	0,256	0,242	2,66	1,01
8	14-Jul-11	0,293	0,0405	3,55	1,02
9	6-Feb-12	0,24	0,028	3,51	1,03
10	9-Jul-12	0,193	0,0337	3	0,838
11	24-Oct-12	0,156	0,0329	2,69	0,804
12	23-Jan-13	0,147	0,188	6,31	0,709
13	15-Jul-13	0,1422	0,05565	2,64255	0,6782
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,36	1,04	0,33	0,27	
Mann-Kendall Statistic (S):	-16	-11	4	-43	
Confidence Factor:	81,6%	72,5%	57,1%	99,6%	
Concentration Trend:	Stable	No Trend	No Trend	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing;
 $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

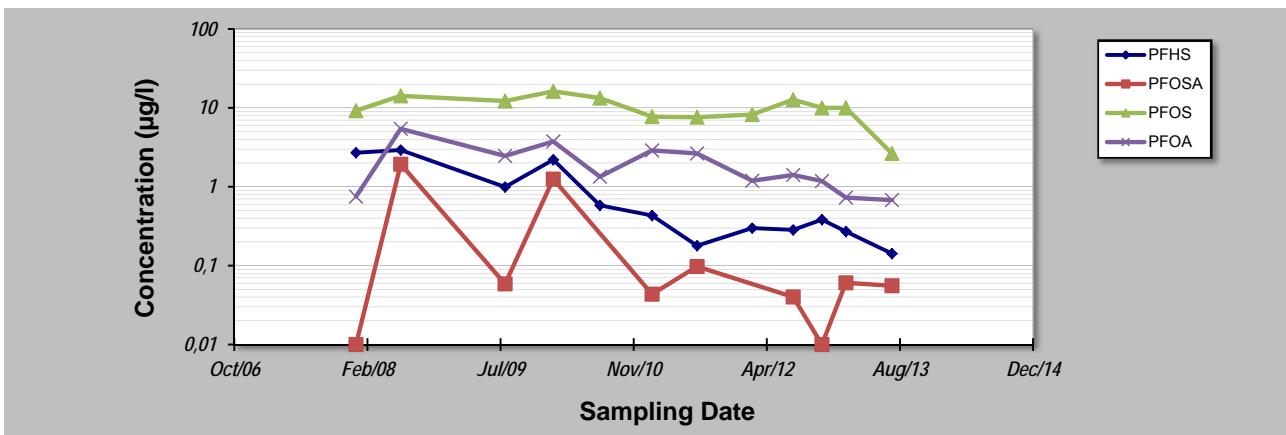
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **L22**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	L22 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jan-08	2,7	0,01	9,2	0,75
2	26-Jun-08	2,92	1,93	14,2	5,42
3	23-Jul-09	0,9925	0,05875	12,2	2,455
4	20-Jan-10	2,2	1,25	16,2	3,75
5	14-Jul-10	0,581	<0,025	13,3	1,34
6	26-Jan-11	0,432	0,0435	7,73	2,89
7	14-Jul-11	0,179	0,0975	7,61	2,64
8	6-Feb-12	0,299	<0,025	8,22	1,19
9	9-Jul-12	0,284	0,0401	12,7	1,41
10	25-Oct-12	0,383	0,01	10	1,18
11	23-Jan-13	0,271	0,0606	10	0,728
12	15-Jul-13	0,1422	0,05565	2,64255	0,6782
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	1,09	1,89	0,35	0,71	
Mann-Kendall Statistic (S):	-50	-8	-21	-34	
Confidence Factor:	>99,9%	72,9%	91,3%	99,0%	
Concentration Trend:	Decreasing	No Trend	Prob. Decreasing	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

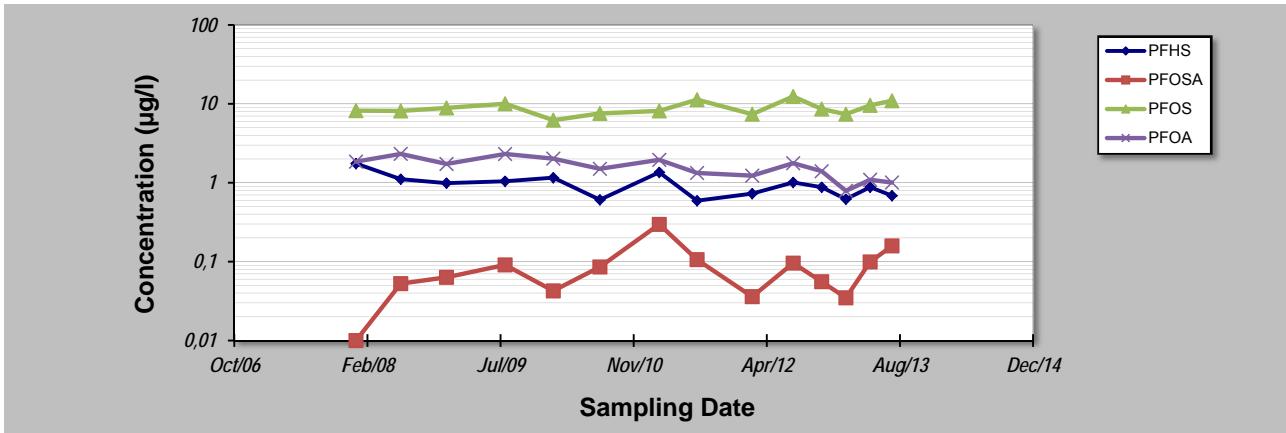
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **L31**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	L31 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jan-08	1,75	0,01	8,2	1,85
2	26-Jun-08	1,11	0,0527	8,13	2,32
3	15-Dec-08	0,989	0,0633	8,88	1,73
4	23-Jul-09	1,0445	0,09095	10,025	2,315
5	20-Jan-10	1,16	0,0426	6,21	2,02
6	14-Jul-10	0,609	0,0856	7,56	1,5
7	22-Feb-11	1,355	0,2965	8,14	1,95
8	14-Jul-11	0,592	0,106	11,3	1,33
9	6-Feb-12	0,728	0,036	7,39	1,23
10	9-Jul-12	1,01	0,0957	12,4	1,77
11	24-Oct-12	0,877	0,0557	8,6	1,4
12	23-Jan-13	0,619	0,0348	7,39	0,79
13	24-Apr-13	0,879	0,0992	9,57	1,09
14	15-Jul-13	0,6853	0,1582	10,93525	1,0061
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,34	0,81	0,19	0,30	
Mann-Kendall Statistic (S):	-35	25	16	-59	
Confidence Factor:	96,9%	90,4%	79,1%	100,0%	
Concentration Trend:	Decreasing	Prob. Increasing	No Trend	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

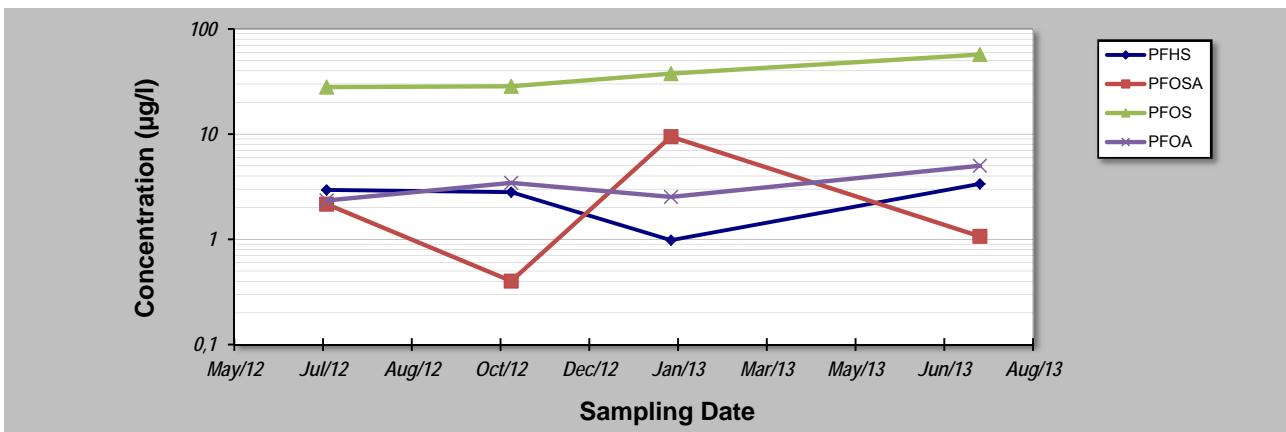
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **L4**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	L4 CONCENTRATION (µg/l)			
1	12-Jul-12	2,95	2,16	28	2,34
2	24-Oct-12	2,81	0,401	28,5	3,44
3	22-Jan-13	0,982	9,47	37,6	2,53
4	15-Jul-13	3,3655	1,0683	57,09655	5,00785
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,42	1,28	0,36	0,37	
Mann-Kendall Statistic (S):	0	0	6	4	
Confidence Factor:	37,5%	37,5%	95,8%	83,3%	
Concentration Trend:	Stable	No Trend	Increasing	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0,$ and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

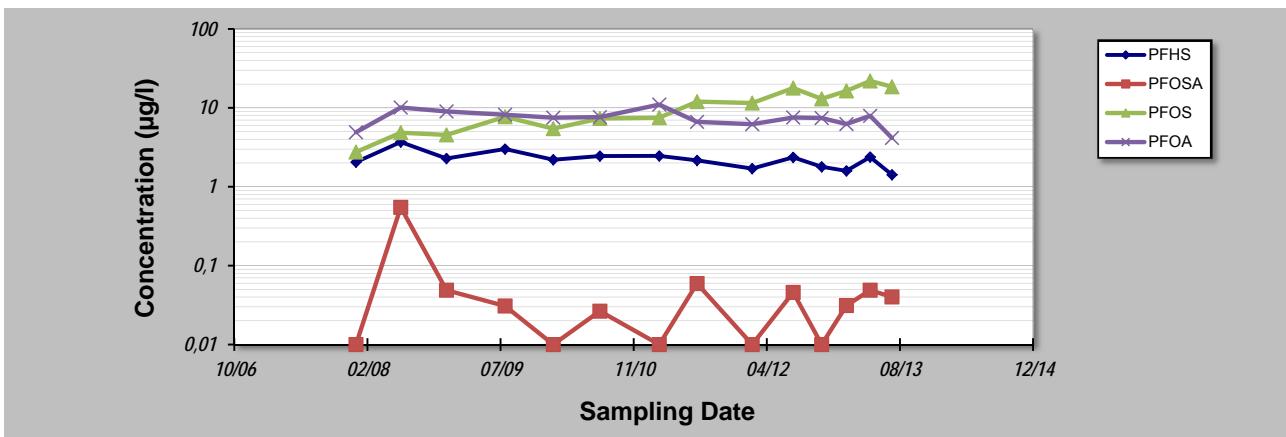
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P114**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P114 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jan-08	2,05	0,01	2,75	4,9
2	26-Jun-08	3,69	0,548	4,84	10,1
3	15-Dec-08	2,28	0,0488	4,54	9
4	23-Jul-09	3,005	0,0308	7,705	8,175
5	20-Jan-10	2,2	0,01	5,45	7,5
6	14-Jul-10	2,45	0,0265	7,33	7,63
7	22-Feb-11	2,46	0,01	7,5	11
8	14-Jul-11	2,16	0,0593	12	6,64
9	6-Feb-12	1,7	0,01	11,5	6,2
10	9-Jul-12	2,36	0,0458	17,8	7,55
11	24-Oct-12	1,79	0,01	13	7,43
12	25-Jan-13	1,59	0,0312	16,4	6,23
13	24-Apr-13	2,38	0,0488	21,9	7,92
14	15-Jul-13	1,41935	0,04015	18,4984	4,151
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,26	2,10	0,56	0,25	
Mann-Kendall Statistic (S):	-37	2	75	-29	
Confidence Factor:	97,6%	52,2%	>99,9%	93,7%	
Concentration Trend:	Decreasing	No Trend	Increasing	Prob. Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

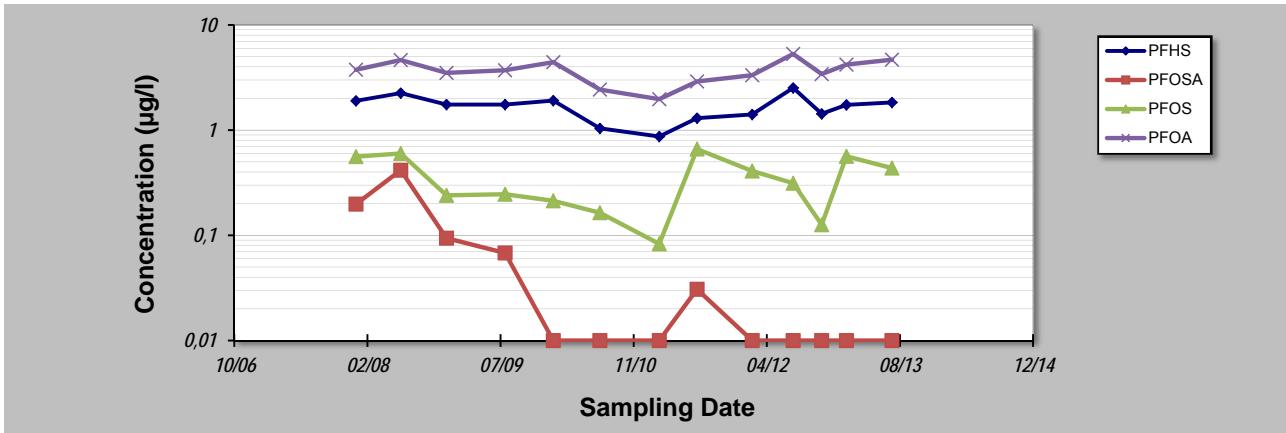
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P115**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P115 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jan-08	1,9	0,198	0,56	3,75
2	26-Jun-08	2,25	0,416	0,6	4,64
3	15-Dec-08	1,75	0,094	0,24	3,5
4	23-Jul-09	1,75	0,068	0,246	3,71
5	20-Jan-10	1,91	0,01	0,213	4,43
6	14-Jul-10	1,04	0,01	0,164	2,43
7	22-Feb-11	0,87	0,01	0,083	1,97
8	14-Jul-11	1,3	0,0307	0,661	2,9
9	6-Feb-12	1,41	0,01	0,409	3,33
10	9-Jul-12	2,52	0,01	0,313	5,3
11	24-Oct-12	1,43	0,01	0,126	3,41
12	25-Jan-13	1,74	0,01	0,564	4,2
13	15-Jul-13	1,83275	0,01	0,4358	4,6744
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,27	1,73	0,55	0,25	
Mann-Kendall Statistic (S):	-7	-42	-4	6	
Confidence Factor:	64,0%	99,5%	57,1%	61,7%	
Concentration Trend:	Stable	Decreasing	Stable	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

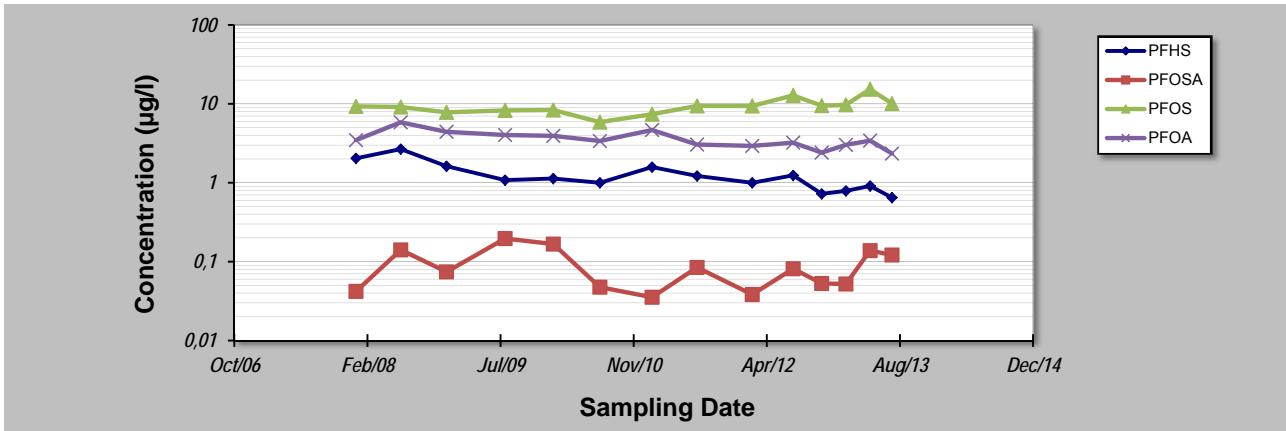
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P116**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P116 CONCENTRATION (µg/l)			
1	10-Jan-08	2,04	0,042	9,28	3,47
2	26-Jun-08	2,67	0,141	9,12	5,83
3	15-Dec-08	1,62	0,0742	7,8	4,42
4	23-Jul-09	1,08	0,19615	8,255	4,03
5	20-Jan-10	1,13	0,167	8,35	3,93
6	14-Jul-10	1	0,0475	5,86	3,38
7	26-Jan-11	1,58	0,0354	7,38	4,66
8	14-Jul-11	1,22	0,0844	9,42	3,05
9	6-Feb-12	1	0,0383	9,39	2,93
10	9-Jul-12	1,24	0,0813	12,8	3,22
11	24-Oct-12	0,723	0,0529	9,48	2,41
12	23-Jan-13	0,789	0,0521	9,73	3,02
13	24-Apr-13	0,91	0,138	15,3	3,42
14	15-Jul-13	0,64795	0,12125	10,09065	2,3446
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,44	0,58	0,24	0,26	
Mann-Kendall Statistic (S):	-58	-1	47	-53	
Confidence Factor:	100,0%	50,0%	99,5%	99,8%	
Concentration Trend:	Decreasing	Stable	Increasing	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

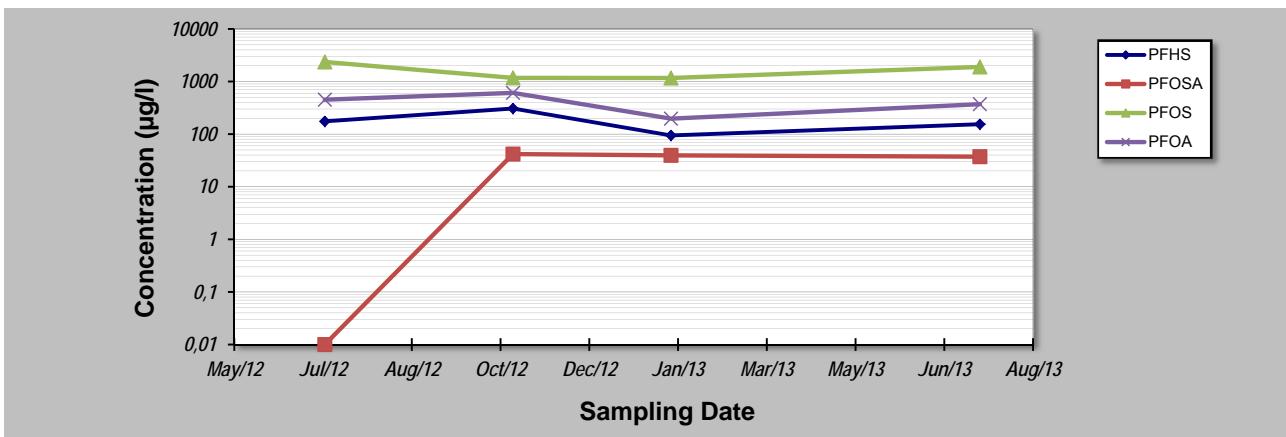
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **P119C**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	P119C CONCENTRATION (µg/l)			
1	11-Jul-12	175	0,01	2355	452
2	25-Oct-12	307	41,8	1174	609
3	22-Jan-13	94,5	39,5	1168	197
4	15-Jul-13	154,35438	37,28934	1892,34798	371,2395
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,49	0,67	0,35	0,42	
Mann-Kendall Statistic (S):	-2	0	-2	-2	
Confidence Factor:	62,5%	37,5%	62,5%	62,5%	
Concentration Trend:	Stable	Stable	Stable	Stable	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

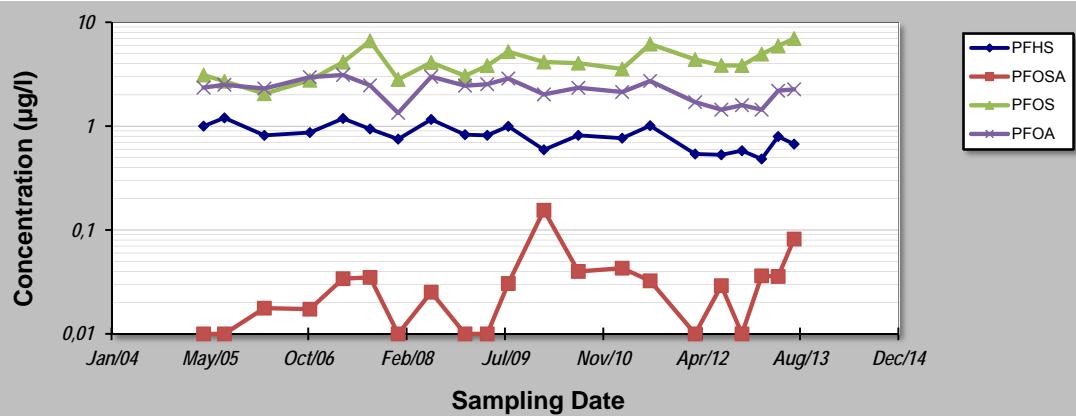
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **3M vijver**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	3M VIJVER CONCENTRATION (µg/l)			
1	26-Apr-05	1	0,01	3,1	2,35
2	10-Aug-05	1,2	0,01	2,7	2,5
3	1-Mar-06	0,814	0,0177	2,05	2,3
4	18-Oct-06	0,867	0,0173	2,76	2,96
5	5-Apr-07	1,185	0,034	4,13	3,105
6	20-Aug-07	0,939	0,035	6,62	2,47
7	10-Jan-08	0,749	0,01	2,81	1,34
8	26-Jun-08	1,16	0,0252	4,1	2,99
9	15-Dec-08	0,827	0,01	3,05	2,45
10	7-Apr-09	0,815	0,01	3,82	2,53
11	23-Jul-09	0,9955	0,03055	5,21	2,875
12	20-Jan-10	0,592	0,155	4,14	2,02
13	14-Jul-10	0,815	0,0399	4,04	2,34
14	22-Feb-11	0,765	0,0429	3,55	2,13
15	14-Jul-11	1,01	0,0324	6,16	2,72
16	28-Feb-12	0,539	0,01	4,38	1,7
17	10-Jul-12	0,53	0,0291	3,84	1,44
18	23-Oct-12	0,58	0,01	3,83	1,59
19	31-Jan-13	0,483	0,0362	4,93	1,44
20	25-Apr-13	0,794	0,0357	5,91	2,19
21	15-Jul-13	0,6713	0,08185	6,9735	2,26105
22					
23					
24					
25					
Coefficient of Variation:	0,26	1,01	0,32	0,23	
Mann-Kendall Statistic (S):	-105	65	96	-73	
Confidence Factor:	99,9%	97,4%	99,8%	98,6%	
Concentration Trend:	Decreasing	Increasing	Increasing	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc. disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

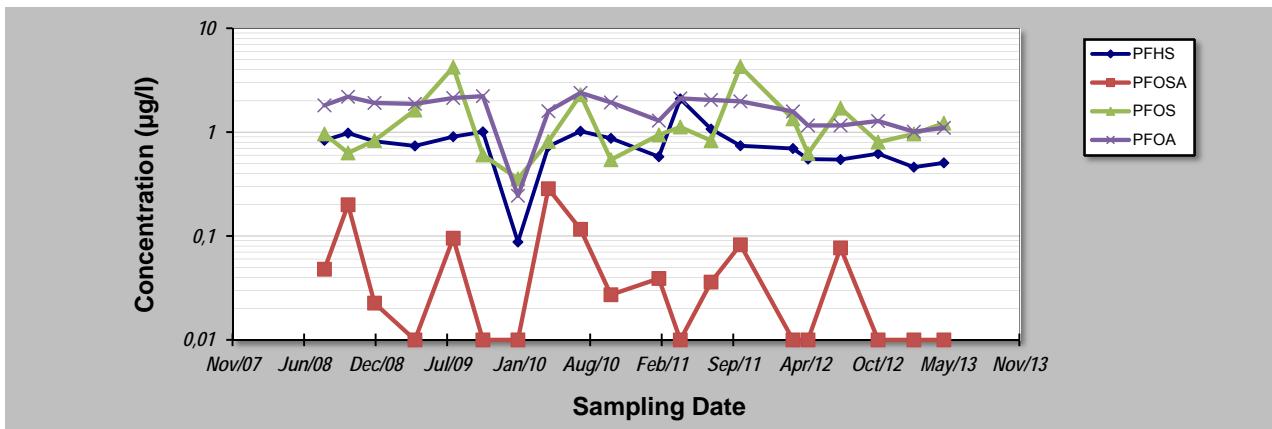
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **BD vijver oost**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	BD VIJVER OOST CONCENTRATION (µg/l)			
1	28-Jul-08	0,833	0,0479	0,96	1,81
2	2-Oct-08	0,979	0,2	0,63	2,19
3	15-Dec-08	0,816	0,0226	0,83	1,91
4	7-Apr-09	0,736	0,01	1,63	1,87
5	23-Jul-09	0,904	0,09525	4,215	2,13
6	14-Oct-09	1,007	0,01	0,6025	2,22
7	20-Jan-10	0,0875	0,01	0,355	0,244
8	15-Apr-10	0,729	0,2855	0,813	1,59
9	14-Jul-10	1,02	0,116	2,29	2,39
10	7-Oct-10	0,8717	0,0272	0,54155	1,93165
11	18-Feb-11	0,58	0,039	0,94	1,29
12	19-Apr-11	2,09	0,01	1,12	2,11
13	14-Jul-11	1,07	0,036	0,828	2,04
14	4-Oct-11	0,7389	0,0824	4,27505	1,97855
15	28-Feb-12	0,695	0,01	1,34	1,58
16	10-Apr-12	0,55	0,01	0,623	1,16
17	10-Jul-12	0,544	0,0768	1,7	1,16
18	23-Oct-12	0,62	0,01	0,801	1,28
19	31-Jan-13	0,46	0,01	0,96	1,01
20	25-Apr-13	0,506	0,01	1,22	1,1
21					
22					
23					
24					
25					
Coefficient of Variation:	0,49	1,31	0,82	0,33	
Mann-Kendall Statistic (S):	-68	-50	21	-75	
Confidence Factor:	98,6%	94,4%	74,0%	99,3%	
Concentration Trend:	Decreasing	Prob. Decreasing	No Trend	Decreasing	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing;
 $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc. disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

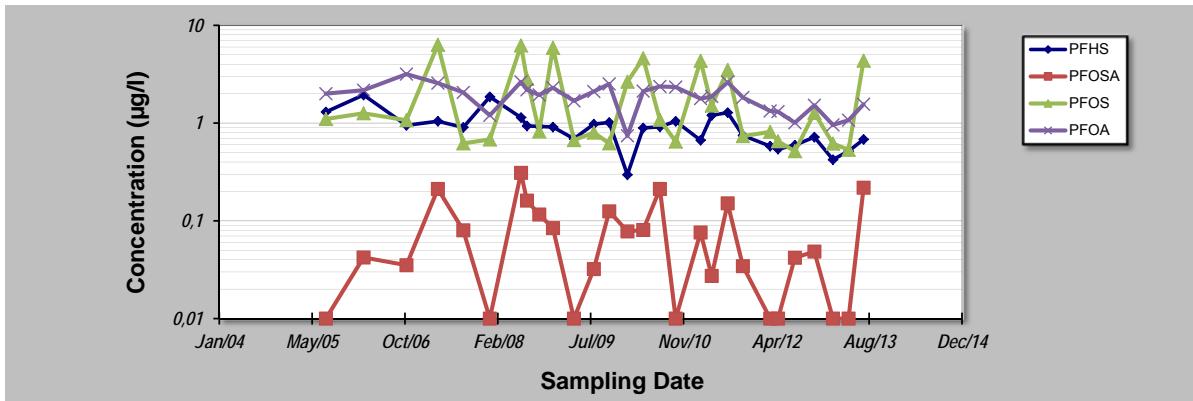
GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **19/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **BD vijver standaard**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID:	PFHS	PFOSA	PFOS	PFOA			
Sampling Event	Sampling Date	BD VIJVER STANDAARD CONCENTRATION (µg/l)					
1	10-Aug-05	1,3	0,01	1,1	2		
2	1-Mar-06	1,941	0,0422	1,26	2,17		
3	18-Oct-06	0,949	0,0352	1,07	3,17		
4	5-Apr-07	1,045	0,212	6,33	2,565		
5	20-Aug-07	0,904	0,08	0,62	2,06		
6	10-Jan-08	1,858	0,01	0,68	1,2		
7	26-Jun-08	1,14	0,31	6,23	2,64		
8	28-Jul-08	0,936	0,161	2,83	2,19		
9	2-Oct-08	0,924	0,116	0,82	1,94		
10	15-Dec-08	0,912	0,0843	5,9	2,3		
11	7-Apr-09	0,691	0,01	0,67	1,69		
12	23-Jul-09	0,976	0,0321	0,799	2,105		
13	14-Oct-09	1,015	0,125	0,621	2,515		
14	20-Jan-10	0,296	0,078	2,65	0,742		
15	15-Apr-10	0,8915	0,0806	4,6	2,12		
16	14-Jul-10	0,916	0,212	1,08	2,37		
17	7-Oct-10	1,04465	0,01	0,64685	2,3355		
18	18-Feb-11	0,668	0,076	4,34	1,78		
19	19-Apr-11	1,2	0,0273	1,51	1,87		
20	14-Jul-11	1,28	0,151	3,5	2,62		
21	4-Oct-11	0,74725	0,0344	0,7355	1,8286		
22	28-Feb-12	0,581	0,01	0,813	1,33		
23	10-Apr-12	0,542	0,01	0,652	1,31		
24	10-Jul-12	0,594	0,0419	0,516	1,01		
25	23-Oct-12	0,719	0,0485	1,27	1,52		
26	31-Jan-13	0,423	0,01	0,617	0,958		
27	25-Apr-13	0,516	0,01	0,533	1,07		
28	15-Jul-13	0,6809	0,2182	4,3539	1,55715		
29							
30							
Coefficient of Variation:	0,41	1,00	0,95	0,31			
Mann-Kendall Statistic (S):	-180	-53	-76	-146			
Confidence Factor:	>99,9%	84,7%	93,0%	99,8%			
Concentration Trend:	Decreasing	No Trend	Prob. Decreasing	Decreasing			



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. Methodology is valid for 4 to 40 samples.
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S > 0$) or decreasing ($S < 0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S > 0$ = No Trend; $< 90\%$, $S \leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

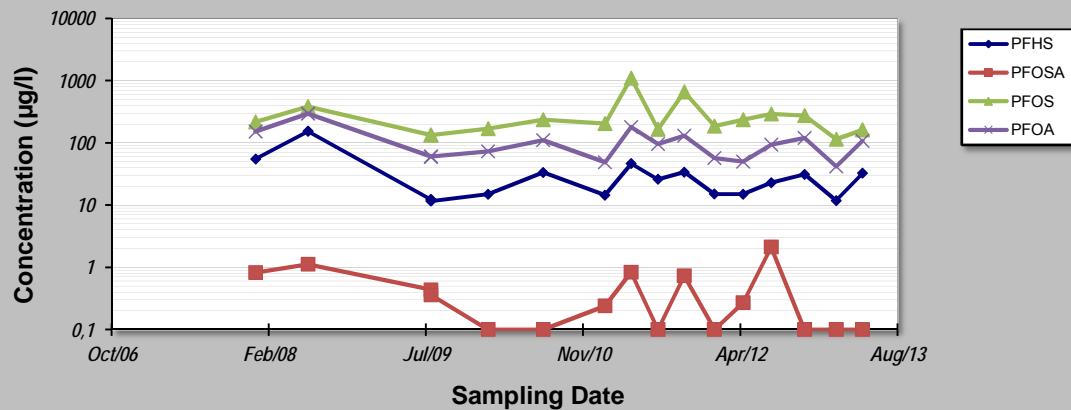
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **12**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	12 CONCENTRATION (µg/l)			
1	11-Jan-08	55,2	0,818	217	152
2	26-Jun-08	153	1,12	382	296
3	22-Jul-09	12,3	0,436	134	60,2
4	22-Jul-09	11,6	0,36	134	60
5	20-Jan-10	15	0,1	170	73
6	14-Jul-10	33,5	0,1	235	110
7	27-Jan-11	14,5	0,24	205	48,5
8	20-Apr-11	46,5	0,83	1100	180
9	14-Jul-11	26	0,1	165	95,5
10	6-Oct-11	34	0,73	660	130
11	10-Jan-12	15,1	0,1	186	56,75
12	10-Apr-12	14,96	0,27	235	50
13	9-Jul-12	22,9	2,12	293	93
14	23-Oct-12	31,1	0,1	275	120
15	31-Jan-13	11,8	0,1	115	41,8
16	25-Apr-13	32,5	0,1	161	108
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	1,04	1,15	0,87	0,62	
Mann-Kendall Statistic (S):	-10	-35	0	-24	
Confidence Factor:	65,5%	93,6%	48,2%	84,7%	
Concentration Trend:	No Trend	Prob. Decreasing	Stable	Stable	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing;
 $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0 =$ No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

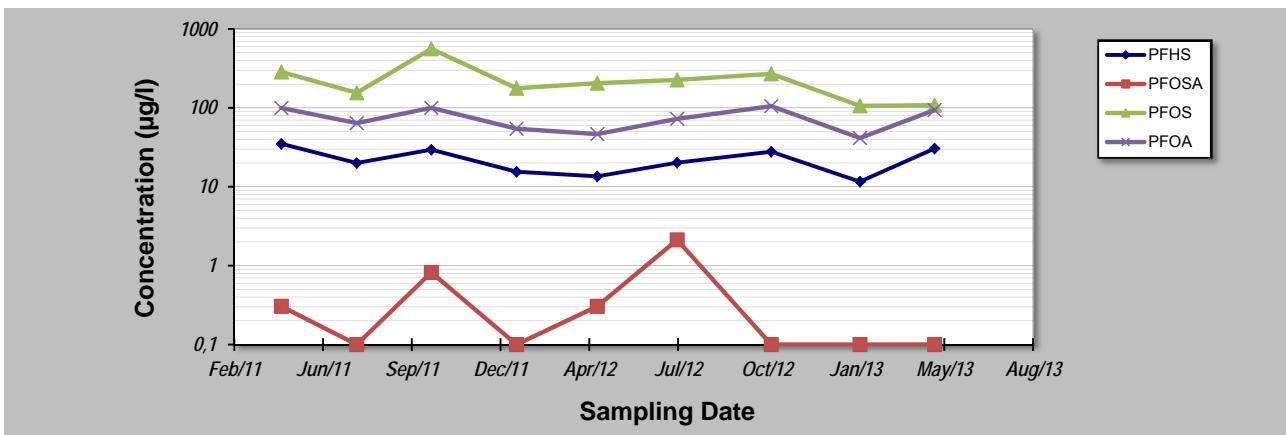
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **13**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	13 CONCENTRATION (µg/l)			
1	20-Apr-11	35	0,305	285	99,5
2	14-Jul-11	20	0,1	155	64
3	6-Oct-11	29,5	0,82	560	100
4	10-Jan-12	15,5	0,1	177	54,35
5	10-Apr-12	13,545	0,305	205,5	46,5
6	9-Jul-12	20,2	2,12	226	72,5
7	23-Oct-12	27,8	0,1	270	105
8	31-Jan-13	11,6	0,1	106	41,4
9	25-Apr-13	30,5	0,1	108	93,8
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,37	1,49	0,59	0,33	
Mann-Kendall Statistic (S):	-6	-7	-10	-4	
Confidence Factor:	69,4%	72,8%	82,1%	61,9%	
Concentration Trend:	Stable	No Trend	Stable	Stable	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): $>95\% =$ Increasing or Decreasing; $\geq 90\% =$ Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\% \text{ and } S>0 =$ No Trend; $< 90\%, S\leq 0, \text{ and } COV \geq 1 =$ No Trend; $< 90\% \text{ and } COV < 1 =$ Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

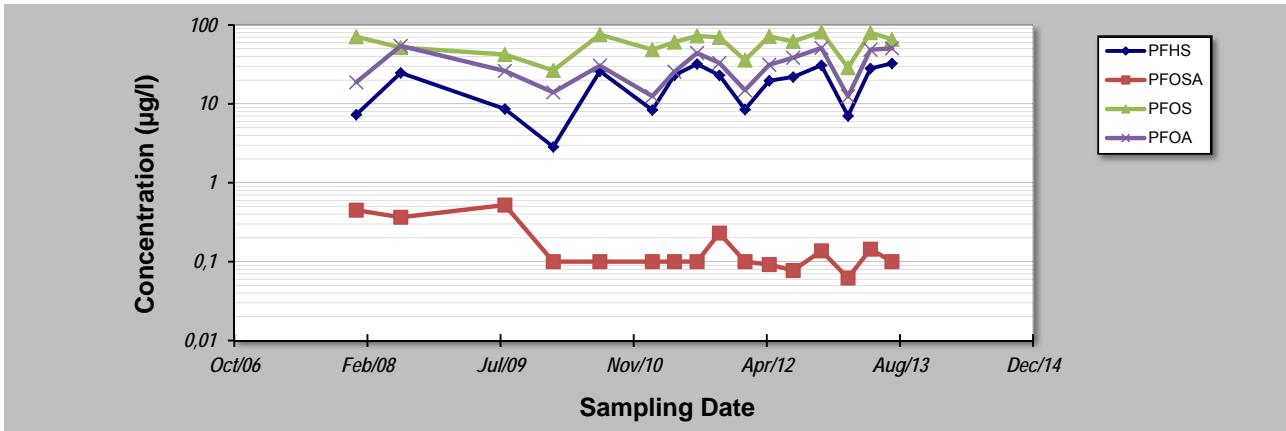
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **5**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	5 CONCENTRATION (µg/l)			
1	11-Jan-08	7,285	0,449	70,9	18,75
2	26-Jun-08	24,7	0,365	51,8	54,3
3	22-Jul-09	8,62	0,5215	42,2	26,1
4	20-Jan-10	2,85	0,1	26,5	14
5	14-Jul-10	26	0,1	75,5	30,5
6	27-Jan-11	8,35	0,1	48,5	12,5
7	20-Apr-11	23	0,1	60,5	25,5
8	14-Jul-11	32	0,1	72,5	44
9	6-Oct-11	23	0,23	69,5	33
10	10-Jan-12	8,47	0,1	35,8	14,9
11	10-Apr-12	19,65	0,09195	71,5	31,25
12	9-Jul-12	21,9	0,0772	61,9	38,4
13	23-Oct-12	30,8	0,137	81,5	51,1
14	31-Jan-13	7,02	0,062	28,7	12,4
15	25-Apr-13	28,1	0,144	79,7	48,5
16	15-Jul-13	32,5	0,1	65,7	50,5
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,54	0,82	0,30	0,47	
Mann-Kendall Statistic (S):	33	-43	20	28	
Confidence Factor:	92,4%	97,1%	80,1%	88,6%	
Concentration Trend:	Prob. Increasing	Decreasing	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; < 90% and $S>0$ = No Trend; < 90%, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; < 90% and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

GSI MANN-KENDALL TOOLKIT

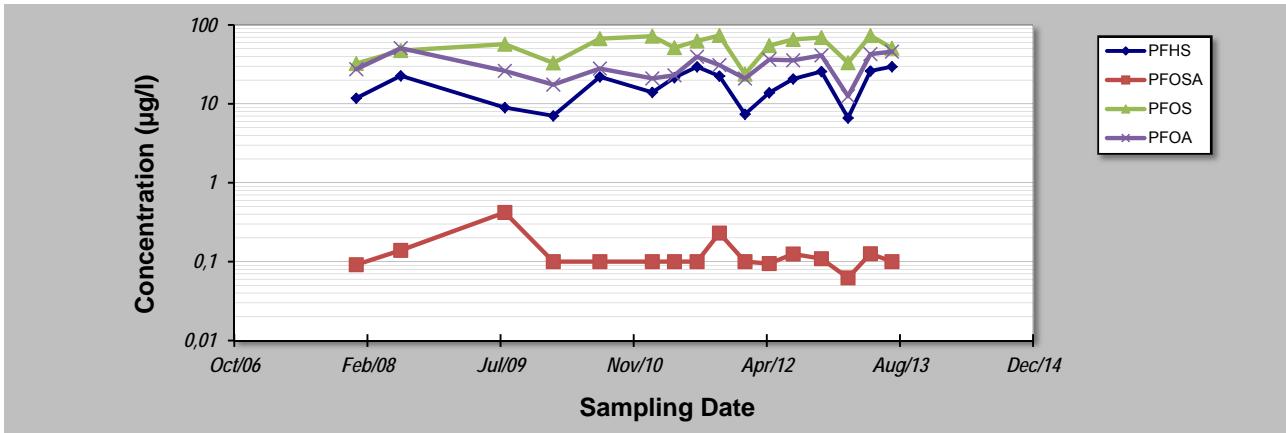
for Constituent Trend Analysis

Evaluation Date: **23/sep/13**
 Facility Name: **3M**
 Conducted By: **AJA**

Job ID: **0188502**
 Constituent: **Pump House**
 Concentration Units: **µg/l**

Sampling Point ID: **PFHS PFOSA PFOS PFOA**

Sampling Event	Sampling Date	PUMP HOUSE CONCENTRATION (µg/l)			
1	11-Jan-08	11,8	0,0914	32,4	27,5
2	26-Jun-08	22,7	0,139	47,3	50,8
3	22-Jul-09	8,98	0,42	57	26,15
4	20-Jan-10	7,05	0,1	33	17,5
5	14-Jul-10	22	0,1	67	28
6	27-Jan-11	14	0,1	72	21
7	20-Apr-11	21,5	0,1	51,5	23
8	14-Jul-11	29,5	0,1	62,5	39,5
9	6-Oct-11	22,5	0,23	73,5	31
10	10-Jan-12	7,39	0,1	23,8	20,95
11	10-Apr-12	13,835	0,0945	54,8	36,35
12	9-Jul-12	20,7	0,125	65,5	35,6
13	23-Oct-12	25,7	0,109	69,2	41,2
14	31-Jan-13	6,62	0,0623	33,2	12,5
15	25-Apr-13	26,1	0,126	73,3	42,7
16	15-Jul-13	29,6	0,1	50,7	45,9
17					
18					
19					
20					
Coefficient of Variation:	0,45	0,65	0,30	0,35	
Mann-Kendall Statistic (S):	28	-5	26	28	
Confidence Factor:	88,6%	57,1%	86,7%	88,6%	
Concentration Trend:	No Trend	Stable	No Trend	No Trend	



Notes:

- At least four independent sampling events per well are required for calculating the trend. *Methodology is valid for 4 to 40 samples.*
- Confidence in Trend = Confidence (in percent) that constituent concentration is increasing ($S>0$) or decreasing ($S<0$): >95% = Increasing or Decreasing; $\geq 90\%$ = Probably Increasing or Probably Decreasing; $< 90\%$ and $S>0$ = No Trend; $< 90\%$, $S\leq 0$, and $COV \geq 1$ = No Trend; $< 90\%$ and $COV < 1$ = Stable.
- Methodology based on "MAROS: A Decision Support System for Optimizing Monitoring Plans", J.J. Aziz, M. Ling, H.S. Rifai, C.J. Newell, and J.R. Gonzales, *Ground Water*, 41(3):355-367, 2003.

DISCLAIMER: The GSI Mann-Kendall Toolkit is available "as is". Considerable care has been exercised in preparing this software product; however, no party, including without limitation GSI Environmental Inc., makes any representation or warranty regarding the accuracy, correctness, or completeness of the information contained herein, and no such party shall be liable for any direct, indirect, consequential, incidental or other damages resulting from the use of this product or the information contained herein. Information in this publication is subject to change without notice. GSI Environmental Inc., disclaims any responsibility or obligation to update the information contained herein.

GSI Environmental Inc., www.gsi-net.com

RW3

date	PFOS µg/l	PFOA µg/l	PFHS µg/l	sum PFOS+PFOA µg/l
jan/07	236	102		338
jul/07	227	86,5		314
aug/10	179	60		239
sep/10	171	74		245
jan/11	93	26	11	119
apr/11	185,8	76,8		263
mei/11	237	88,4		325
10/08/2011	216,2	91,8		308
7/09/2011	230,5	90,9		321
9/11/2011	288,3	105,5		394
5/01/2012	33,5	16,3		50
20/04/2012	183,5	66,8		250
22/05/2012	171,2	43,9		215
20/06/2012	199,6	58,2		258
5/09/2012	194,4	44,9		239
3/10/2012	129,3	40,6		170
20/12/2012	72,17	20,48		93
23/03/2013	161,50	51,40		213
24/04/2013	184,36	125,75		310
6/08/2013	234,14	74,97		309
14/10/2013	152,07	44,04		196

RW4

date	PFOS µg/l	PFOA µg/l	PFHS µg/l	sum PFOS+PFOA µg/l
jan/07	17949	24583		42532
jul/07	331,6	254,1		586
aug/10	228	75		303
sep/10	190	74		264
jan/11	125	40	28	165
apr/11	282,9	100,8		384
mei/11	299,7	108,8		409
10/08/2011	369,6	136,5		506
7/09/2011	155,9	64,3		220
9/11/2011	224,4	73,5		298
5/01/2012	46,9	23,8		71
22/05/2012	214,6	50,2		265
20/06/2012	249,5	85		335
5/09/2012	232,8	77,8		311
3/10/2012	238,4	73		311
20/12/2012	82,68	26,99		110
23/03/2013	211,50	68,20		280
24/04/2013	270,00	88,36		358
6/08/2013	302,18	101,97		404
14/10/2013	194,19	62,94		257

RW12

date	PFOS µg/l	PFOA µg/l	PFHS µg/l	sum PFOS+PFOA µg/l
jan/07	928	11447		12375
jul/07	260,4	208,1		469
aug/10	294	107		401
sep/10	489	190		679
jan/11	316	53	297	369
apr/11	145,1	630,5		776
mei/11	370,5	1816,5		2187
10/08/2011	32,1	63,6		96
7/09/2011	30,7	65		96
9/11/2011	158,5	867,0		1026
5/01/2012	14,3	13		27
20/04/2012	74,9	442,2		517
22/05/2012	54,7	54		109
20/06/2012	36,5	41,8		78
5/09/2012	96,2	504,9		601
3/10/2012	58,4	241,4		300
20/12/2012	22,91	18,53		41
23/03/2013	60,80	210,00		271
24/04/2013	50,75	147,92		199
6/08/2013	102,11	118,51		221
14/10/2013	18,28	21,63		40

RW13

date	PFOS µg/l	PFOA µg/l	PFHS µg/l	sum PFOS+PFOA µg/l
jan/07				0
jul/07	149,1	67,9		217
aug/10	105	17		122
sep/10	169	20		189
jan/11	92	11	17	103
apr/11	228,4	18,7		247
mei/11	176,6	11		188
10/08/2011	54,6	16,3		71
7/09/2011	27,1	19,9		47
9/11/2011	108,0	26,9		135
5/01/2012	2,8	3,7		7
20/04/2012	43	2		45
22/05/2012	24,2	20,7		45
20/06/2012	65,5	3,3		69
5/09/2012	238,2	29		267
3/10/2012	98,7	7,9		107
20/12/2012	22,97	3,83		27
23/03/2013	26,00	0,80		27
24/04/2013	36,90	8,14		45
6/08/2013	89,97	27,93		118
14/10/2013	26,01	5,80		32

Datum Date	PFOA (µg/L) PFOA (µg/L)	PFOS (µg/L) PFOS (µg/L)	Debit (m³/d) Flow rate (m³/day)
01/07/12			161
02/07/12	100,00	340,00	143
03/07/12			111
04/07/12			332
05/07/12			411
06/07/12			216
07/07/12			230
08/07/12			419
09/07/12			213
10/07/12			111
11/07/12			1019
12/07/12			649
13/07/12			386
14/07/12			686
15/07/12			536
16/07/12			555
17/07/12			581
18/07/12			333
19/07/12			422
20/07/12			586
21/07/12			224
22/07/12			225
23/07/12			234
24/07/12			236
25/07/12			172
26/07/12			176
27/07/12			227
28/07/12			165
29/07/12			210
30/07/12			171
31/07/12			
01/08/12			167
02/08/12			113
03/08/12			162
04/08/12			173
05/08/12			220
06/08/12			291
07/08/12	160,00	700,00	163
08/08/12			158
09/08/12			112
10/08/12			115
11/08/12			114
12/08/12			168
13/08/12			115
14/08/12			164
15/08/12			112
16/08/12			111
17/08/12			115

Datum Date	PFOA (µg/L) PFOA (µg/L)	PFOS (µg/L) PFOS (µg/L)	Debit (m³/d) Flow rate (m³/day)
18/08/12			116
19/08/12			112
20/08/12			112
21/08/12			110
22/08/12			158
23/08/12			110
24/08/12			106
25/08/12			160
26/08/12			1183
27/08/12			93
28/08/12			88
29/08/12			102
30/08/12			213
31/08/12			367
01/09/12			53
02/09/12			0
03/09/12			239
04/09/12			56
05/09/12			108
06/09/12			106
07/09/12			110
08/09/12			112
09/09/12			110
10/09/12			107
11/09/12			217
12/09/12			158
13/09/12			419
14/09/12			157
15/09/12			106
16/09/12			106
17/09/12			52
18/09/12			0
19/09/12			282
20/09/12			111
21/09/12			108
22/09/12			171
23/09/12			356
24/09/12	19,00	19,00	506
25/09/12			522
26/09/12			159
27/09/12			113
28/09/12			161
29/09/12			105
30/09/12			107
1/10/2012	67,00	750,00	7,6
2/10/2012			75,0
3/10/2012			851,9
4/10/2012			209,0

Datum Date	PFOA (µg/L) PFOA (µg/L)	PFOS (µg/L) PFOS (µg/L)	Debit (m³/d) Flow rate (m³/day)
5/10/2012			362,9
6/10/2012			64,8
7/10/2012			73,8
8/10/2012			15,6
9/10/2012			63,7
10/10/2012			11,0
11/10/2012			237,5
12/10/2012			139,4
13/10/2012			205,4
14/10/2012			97,9
15/10/2012			247,6
16/10/2012			280,7
17/10/2012			224,5
18/10/2012			253,6
19/10/2012			69,4
20/10/2012			5,6
21/10/2012			93,0
22/10/2012			8,0
23/10/2012			77,6
24/10/2012			67,9
25/10/2012			61,3
26/10/2012			50,3
27/10/2012			12,1
28/10/2012			60,4
29/10/2012			324,4
30/10/2012			66,7
31/10/2012			72,9
1/11/2012			142,9
2/11/2012			206,8
3/11/2012			147,2
4/11/2012			189,1
5/11/2012	53,00	160,00	64,4
6/11/2012			196,3
7/11/2012			5,4
8/11/2012			71,1
9/11/2012			68,2
10/11/2012			4,2
11/11/2012			76,9
12/11/2012			3,7
13/11/2012			68,4
14/11/2012			2,1
15/11/2012			67,3
16/11/2012			2,6
17/11/2012			114,7
18/11/2012			59,0
19/11/2012			0,0
20/11/2012			24,3
21/11/2012			50,8

Datum Date	PFOA (µg/L) PFOA (µg/L)	PFOS (µg/L) PFOS (µg/L)	Debit (m³/d) Flow rate (m³/day)
22/11/2012			142,5
23/11/2012			65,6
24/11/2012			71,1
25/11/2012			35,6
26/11/2012			69,8
27/11/2012			4,5
28/11/2012			11,0
29/11/2012			63,5
30/11/2012			44,3
1/12/2012			696,9
2/12/2012			289,9
3/12/2012			292,4
4/12/2012			255,8
5/12/2012			294,4
6/12/2012			344,7
7/12/2012			125,1
8/12/2012			126,1
9/12/2012			309,9
10/12/2012	34,16	101,30	51,9
11/12/2012			60,2
12/12/2012			58,2
13/12/2012			118,2
14/12/2012			465,7
15/12/2012			131,8
16/12/2012			171,8
17/12/2012	73,12	223,83	126,2
18/12/2012			64,3
19/12/2012			135,2
20/12/2012			382,4
21/12/2012			219,2
22/12/2012			1407,0
23/12/2012			886,7
24/12/2012			648,9
25/12/2012			443,0
26/12/2012			1014,5
27/12/2012			812,3
28/12/2012			588,5
29/12/2012			437,3
30/12/2012			291,5
31/12/2012			887,2
1/01/2013			378,2
2/01/2013			426,7
3/01/2013			372,2
4/01/2013			254,3
5/01/2013			252,6
6/01/2013			209,1
7/01/2013	54,79	176,04	253,7
8/01/2013			328,2

Datum Date	PFOA (µg/L) PFOA (µg/L)	PFOS (µg/L) PFOS (µg/L)	Debit (m³/d) Flow rate (m³/day)
9/01/2013			314,2
10/01/2013			310,0
11/01/2013			189,8
12/01/2013			123,8
13/01/2013			123,7
14/01/2013			128,2
15/01/2013			141,2
16/01/2013			135,9
17/01/2013			122,4
18/01/2013			186,3
19/01/2013			66,5
20/01/2013			125,5
21/01/2013			67,1
22/01/2013			132,2
23/01/2013			72,8
24/01/2013			65,3
25/01/2013			86,9
26/01/2013			492,9
27/01/2013			208,5
28/01/2013			603,6
29/01/2013			857,4
30/01/2013			262,1
31/01/2013			505,3
1/02/2013			655,9
2/02/2013			255,5
3/02/2013			277,4
4/02/2013	46,43	165,54	0,0
5/02/2013			718,8
6/02/2013			312,0
7/02/2013			652,0
8/02/2013			314,4
9/02/2013			251,8
10/02/2013			263,5
11/02/2013			188,3
12/02/2013			124,3
13/02/2013			197,1
14/02/2013			261,2
15/02/2013			133,8
16/02/2013			120,8
17/02/2013			94,3
18/02/2013	81,29	255,35	133,5
19/02/2013			129,3
20/02/2013			128,7
21/02/2013			62,2
22/02/2013			93,1
23/02/2013			96,0
24/02/2013			126,1
25/02/2013			128,9

Datum Date	PFOA (µg/L) PFOA (µg/L)	PFOS (µg/L) PFOS (µg/L)	Debit (m³/d) Flow rate (m³/day)
26/02/2013			66,3
27/02/2013			125,2
28/02/2013			64,6
1/03/2013			66,1
2/03/2013			63,6
3/03/2013			119,4
4/03/2013	78,34	260,19	5,2
5/03/2013			83,3
6/03/2013			78,9
7/03/2013			143,6
8/03/2013			585,6
9/03/2013			181,7
10/03/2013			102,0
11/03/2013	68,43	231,49	126,7
12/03/2013			126,7
13/03/2013			134,7
14/03/2013			126,3
15/03/2013			70,5
16/03/2013			130,6
17/03/2013			103,7
18/03/2013	67,66	221,95	130,8
19/03/2013			254
19/03/2013			68,2
20/03/2013			311,0
21/03/2013			68,0
22/03/2013			69,8
23/03/2013			124,5
24/03/2013			68,2
25/03/2013	73,57	261,75	115,0
26/03/2013			71,1
27/03/2013			74,3
28/03/2013			68,6
29/03/2013			69,4
30/03/2013			67,0
31/03/2013			79,5
1/04/2013	80,69	268,00	28,6
2/04/2013			133,5
3/04/2013			68,7
4/04/2013			11,7
5/04/2013			65,5
6/04/2013			69,8
7/04/2013			13,2
8/04/2013			73,2
9/04/2013			77,0
10/04/2013			19,7
11/04/2013			412,9
12/04/2013			135,1
13/04/2013			71,8

Datum Date	PFOA (µg/L) PFOA (µg/L)	PFOS (µg/L) PFOS (µg/L)	Debit (m³/d) Flow rate (m³/day)
14/04/2013			15,1
15/04/2013	84,49	279,78	164,0
16/04/2013			69,5
17/04/2013			76,2
18/04/2013			69,2
19/04/2013			64,6
20/04/2013			23,5
21/04/2013			63,8
22/04/2013	69,88	263,96	89,5
23/04/2013			66,5
24/04/2013			11,7
25/04/2013			136,2
26/04/2013			270,7
27/04/2013			67,7
28/04/2013			65,0
29/04/2013	87,04	89,83	25,4
30/04/2013			73,3
1/05/2013			10,5
2/05/2013			196,8
3/05/2013			139,8
4/05/2013			129,4
5/05/2013			74,9
6/05/2013	63,76	222,91	96,3
7/05/2013			75,8
8/05/2013			72,1
9/05/2013			67,6
10/05/2013			8,3
11/05/2013			64,7
12/05/2013			127,3
13/05/2013	55,18	192,83	96,2
14/05/2013			67,5
15/05/2013			70,7
16/05/2013			392,8
17/05/2013			260,6
18/05/2013			67,8
19/05/2013			14,5
20/05/2013			72,2
21/05/2013			636,6
22/05/2013			69,6
23/05/2013			814,8
24/05/2013			192,8
25/05/2013			70,9
26/05/2013			444,0
27/05/2013	48,33	168,99	155,2
28/05/2013			171,9
29/05/2013			256,7
30/05/2013			219,9
31/05/2013			133,6

Datum Date	PFOA (µg/L) PFOA (µg/L)	PFOS (µg/L) PFOS (µg/L)	Debit (m³/d) Flow rate (m³/day)
1/06/2013			71,7
2/06/2013			71,0
3/06/2013	76,78	279,90	14,1
4/06/2013			150,2
5/06/2013			80,9
6/06/2013			17,7
7/06/2013			158,2
8/06/2013			11,3
9/06/2013			79,0
10/06/2013			174,7
11/06/2013			0,0
12/06/2013			431,5
13/06/2013			196,2
14/06/2013			72,4
15/06/2013			10,2
16/06/2013			7,0
17/06/2013			34,1
18/06/2013			82,5
19/06/2013			11,0
20/06/2013			70,5
21/06/2013			527,1
22/06/2013			63,9
23/06/2013			66,7
24/06/2013	72,29	253,87	108,0
25/06/2013			68,3
26/06/2013			71,6
27/06/2013			408,8
28/06/2013			191,5
29/06/2013			512,5
30/06/2013			11,6

Bijlage 6

Rapport grondwatermodel
(Weston Solutions Inc.) –
Engelstalig

Memo

Groundwatermodel Update (period July 2012 until July 2013)

By Dave Cairns, Weston Solutions Inc., dd. 5/12/13

Introduction

As discussed in the *Eerste tussentijds verslag boemsaneringswerken – Eerste gefaseerd bodemsaneringsproject (periode juli 2009-juni 2010)*, a groundwater flow model was constructed using available geologic and hydrogeologic information to simulate groundwater flow beneath the 3M Antwerp facility (Site) and surrounding area. Details on the construction of the groundwater flow model were presented in the aforementioned report. The primary purpose of the groundwater flow model was to provide the basis for design of the groundwater recovery systems at the Building 16 and the Waste Water Treatment Plant (WWTP) areas of the Site.

Details on groundwater recovery system

The implementation of the groundwater recovery systems in the Building 16 and the WWTP areas is being completed in a phased approach. In October 2009, recovery well PP-01 was installed near Building 16 and recovery well PP-02 was installed in the WWTP area. Pumping tests were performed at each of these wells in November 2009 to provide additional Site hydrogeologic information to be incorporated in the groundwater model. In March 2010, permanent extraction well pumps were installed in recovery wells PP-01 and PP-02, and these wells were pumped for several months. Long-term sustainable pumping rates for recovery wells PP-01 and PP-02 were estimated at 4.5 and 1.0 m³/day, respectively. These data were input into the groundwater model to assist in designing the groundwater recovery systems in the Building 16 and WWTP areas.

The location of three additional wells (PP-06, PP-07, and PP-08) in the WWTP area and two additional wells (PP-04 and PP-05) in the Building 16 area was determined using the groundwater flow model. The installation of these five wells was completed in Fall 2010. Permanent pumps, electrical connections and discharge piping were installed in each of the wells, and these wells were put on-line in early February 2011. Problems related to the plant wastewater treatment system required that all wells be shut down on February 18, 2011. After repairs were completed to the plant wastewater treatment system, all recovery wells were turned back on April 26, 2011. The well network operated through late November/early December 2011 when the pumps in several wells (PP-01, PP-02, PP-07, and PP-08) malfunctioned either due to sand entering the wells, or other mechanical problems.

In January 2012, several wells were rehabilitated (i.e. sand removed) and new pumps installed where necessary. In addition, two new recovery wells (PP-09 and PP-10) were installed in the WWTP area. These two wells were installed as a preventive measure after elevated FCs were

detected in groundwater samples collected from monitoring wells in this area in 2011. In February 2012, additional well rehabilitation activities that included water jetting the screened intervals of all recovery wells (except PP-01) was performed. After the completion of these activities, short-term pumping tests were performed on the newly installed extraction wells PP-09 and PP-10 to estimate pumping rates and hydraulic parameters. All recovery wells were operating at this time except PP-09 and PP-10. Electrical and final piping connections were made to recovery wells PP-09 and PP-10 in late April/early May, and these wells were put online in early May 2012.

Groundwater data

Water level data has been collected from pumping and nearby observation wells since the groundwater recovery wells have been operating. In addition, flow rates have been collected from the pumping wells. During 2012, the flow rates for Building 16 area recovery wells PP-01, PP-04, and PP-05 have averaged 5.7, 2.3, and 0.1 m³/day, respectively. The flow rate for recovery well PP-05 is low as it has not operated consistently in 2013 due primarily to issues with the pump controllers (i.e. software). In the WWTP area, flow rates for recovery wells PP-02, PP-06, PP-07, PP-08, PP-09, and PP-10 have averaged 1.2, 7.1, 9.6, 6.1, 2.4 and 8.5 m³/day, respectively. These flow rates are much higher than the initial flow rates predicted using the groundwater flow model for wells installed in the WWTP area.

Update of groundwater model

The flow rate and hydraulic data collected in 2013 were incorporated into the calibrated groundwater flow model. To assess the effect of the pumping on the groundwater surface in the WWTP and Building 16 areas, a predictive simulation was performed using the calibrated groundwater flow model with the average flow rates calculated for 2013 input for each recovery well. The groundwater elevation contours resulting from this simulation are presented in Figure 1. These groundwater contours represent predicted elevations for layer 4 in the groundwater model that simulates flow in the aquifer immediately overlying the Polder Clay (where present).

Observations from updated groundwater model

Figure 1 indicates that the groundwater recovery wells are creating depressions in the groundwater surfaces across the WWTP and Building 16 area and demonstrating groundwater capture over a large area.

As mentioned in previous reports, the flow rates for the groundwater recovery wells installed at the WWTP area in November 2010 (PP-06, PP-07, and PP-08) and in early 2012 (PP-09 and PP-10) are much higher than groundwater recovery well PP-02 which was installed in November 2009. In addition, the flow rate for newly installed recovery well PP-10 is also much higher than PP-02 (the flow rate for PP-09 is comparable to PP-02). These higher flow rates resulted in groundwater capture over a much larger area than initially predicted by the groundwater model and presented in *Eerste tussentijds verslag boemsaneringswerken – Eerste gefaseerd bodemsaneringsproject (periode juli 2009-juni 2010)*. Therefore, fewer groundwater recovery wells

will be required in this area to capture elevated levels of PFCs than initially predicted by the groundwater model.

In the Building 16 area, groundwater recovery wells PP-01 and PP-04 pump at, or greater than, the predicted flow rates. Groundwater recovery well PP-05 is pumping at flow rates lower than predicted, however several mechanical issues have been encountered at this well that have prevented it from operating consistently. Further assessments of the Site data will be performed to reevaluate whether additional groundwater recovery wells are necessary in this area.

Way forward

Water level data will continue to be collected to assess the long term impact on groundwater levels due to the groundwater recovery networks at the WWTP and Building 16 areas. In addition, groundwater analytical data will continue to be collected to determine the extent of PFCs in groundwater to ensure that the groundwater recovery systems are providing capture over the required area. As these data are collected, updates to the groundwater model will be made and model-predicted groundwater levels will be compared to field measured values. The groundwater model will continue to be used to predict the areal extent of groundwater capture and assist in determining whether additional groundwater recovery wells are necessary.



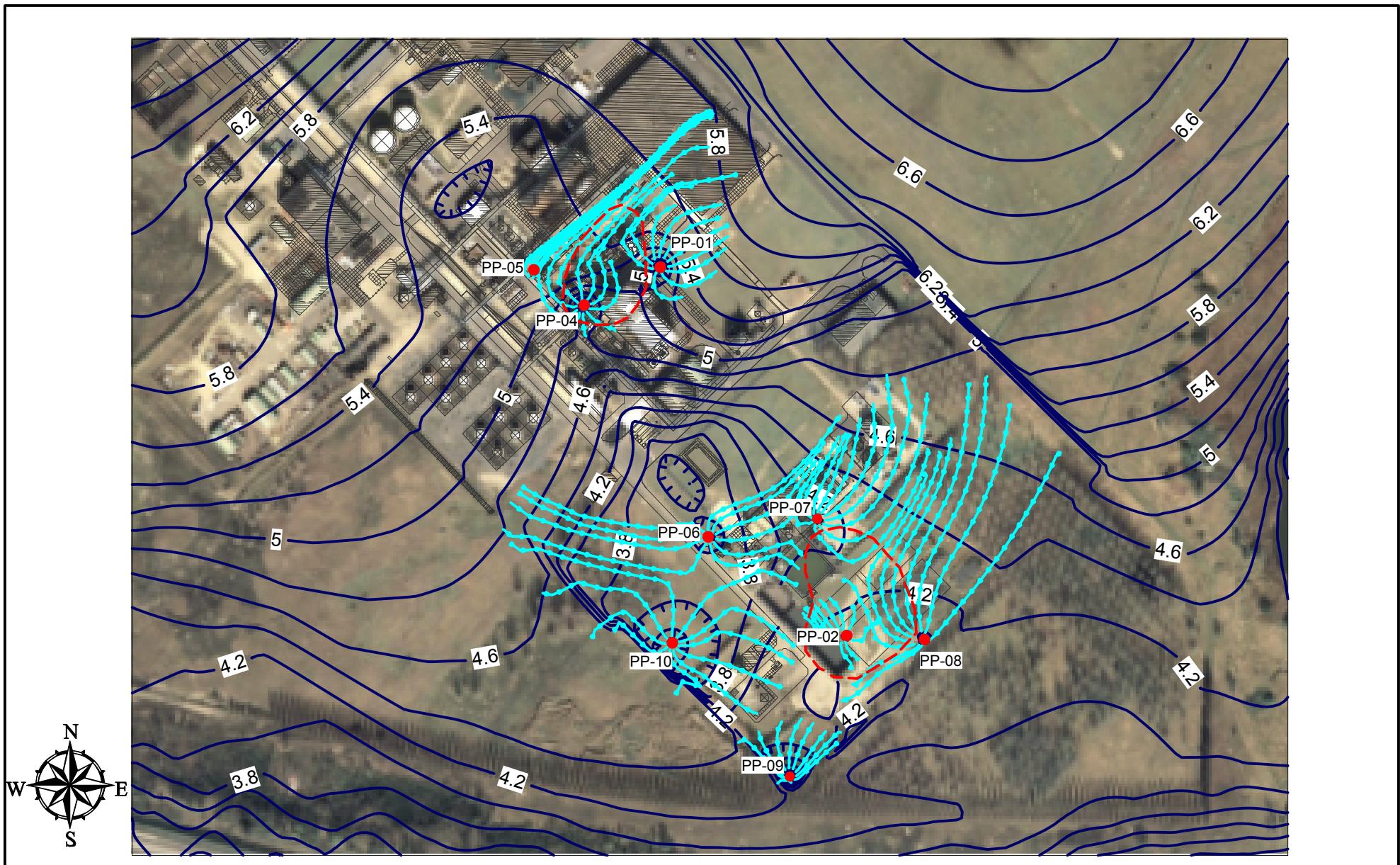


Figure 1
Model-Predicted Groundwater
Elevation Contour Map
3M Antwerp Facility

- Groundwater Pathlines
- - - Approximate extent of 10,000 ug/L FC contour (7/2013)
- 5.0 — Model-Predicted Groundwater Elevation Contour
- Extraction Well Location

Scale in Meters

 0 25 50 75 100

Contour interval = 0.2 Meters

ANT_2012-10_Model_predictions.srf

Bijlage 7

Tabel metingen
waterpassingen

Groundwater dipping round - 3M Zwijndrecht

Date: June 25 and 26, 2013
 Field engineers: Timothy Struyve, Ruben Maes



Well ID	Top MW - GW (m)	Top MW - base MW (m)	Top MW - surface (m)	Protection	Date	Time	Remarks
Shallow wells							
B2	1,27	6,08	0,35	Casing	26/06/2013	9:59	
B9	2,42	2,485	0,79	Casing	26/06/2013	10:07	No dop
BR1-4m							Impossible to open casing cover
BR33-32	1,5	2,29	0,28	-	25/06/2013	12:50	
BR33-33	1,45	2,29	0,2	-	25/06/2013	12:52	
BR33-35							Not found
K3	2,275	5,7	0,95	Casing	26/06/2013	11:28	
K4							Not found
L1	2,15	4,06	0,94	Casing	26/06/2013	10:42	
L10	2,15	4,04	0,74	Casing	26/06/2013	10:43	
L11	3,935	4,05	1	Casing	25/06/2013	13:56	No dop
L19	2,975	4,08	0,98	Casing	26/06/2013	14:47	
L2	2,135	4,06	0,86	Casing	26/06/2013	11:02	
L27	1,74	3,9	0,7	Casing	26/06/2013	11:12	
L3	1,62	3,84	0,84	Casing	26/06/2013	11:14	
L33	2,92	3,93	0,89	Casing	25/06/2013	14:06	
L4	2	4,06	0,62	Casing	26/06/2013	11:26	
L5	2,73	4,06	0,91	Casing	26/06/2013	11:41	
L6	2,425	4,04	0,79	Casing	25/06/2013	14:21	
L7	2,22	4,08	0,94	Casing	25/06/2013	14:24	No dop
L9	2,04	4,045	0,82	Casing	26/06/2013	10:38	
M11	2,55	5,97	0,36	Casing	26/06/2013	11:19	
M12	2,46	5,96	0,35	Casing	26/06/2013	11:23	
M14	2,64	6	0,44	Casing	26/06/2013	11:21	
M2	3,12	3,875	0,84	Casing	26/02/2013	5:45	
M22	3,37	6,67	0,41	Casing	25/06/2013	14:43	
M24	3,39	6,65	0,27	Casing	25/06/2013	14:44	
P1	2,27	5,12	1,03	Casing	25/06/2013	15:03	No dop
P1026	0,565	2,06	-0,07	Blue plastic well cover	26/06/2013	10:55	
P1062	1,005	2,515	-0,03	Blue plastic well cover	26/06/2013	11:57	
P1064	1,46	2,74	0,38	Casing	26/06/2013	12:00	
P1065	1,48	2,51	0,47	Casing	26/06/2013	12:03	
P11	1,845	4,28	-0,06	Yellow metal well cover	26/06/2013	13:03	
P114	1,56	4,98	0,42	Casing	26/06/2013	11:22	
P117C	3,58	6,6	0,53	Casing	26/06/2013	11:58	
P118C	2,425	5,19	0,65	Casing	25/06/2013	13:52	
P119C	1,74	4,95	0,65	Casing	25/06/2013	14:54	
P13	2,19	5,43	0,82	Casing	26/06/2013	11:42	
P15	2,38	6,05	1,02	Casing	25/06/2013	14:56	no dop
P16	2,32	5,99	0,98	Casing	25/06/2013	14:58	no dop
P17	2,34	6,07	0,91	Casing	25/06/2013	15:00	no dop
P18	2,31	4,37	0,945	-	26/06/2013	13:20	
P205	2,12	3,54	0,55	-	25/06/2013	14:15	
P207	1,55	3,05	-0,075	Metal round well cover	25/06/2013	14:16	Needs new well cover
P210	1,985	3,77	0,31	-	25/06/2013	14:34	Needs new well cover
P214	1,68	2,975	-0,06	Metal round well cover	26/06/2013	10:22	
P215	2,19	3,91	0,9	-	25/05/2013	14:38	

P216							Not found
P217	0,6	2,355	-0,08	Metal round well cover	26/06/2013	10:52	
P219	2,145	3,74	-0,1	Metal round well cover	26/06/2013	13:49	
P21B	1,315	5,53	-0,05	Metal square well cover	25/06/2013	13:55	
P220	1,91	3,515	0,49	-	26/06/2013	11:36	
P221	1,46	2,935	0,49	-	26/06/2013	10:29	
P223	2,135	3,94	0,89	-	26/06/2013	10:11	
P224	1,71	3,335	0,33	-	26/06/2013	10:07	
P225	2,215	3,84	0,82	-	26/06/2013	11:55	
P230	1,48	2,12	0,08	-	26/06/2013	10:03	damaged + no dop
P237	1,6	3,03	-0,06	Metal round well cover	26/06/2013	10:25	
P238	0,675	3,03	0,4	-	26/06/2013	10:14	
P239	1,47	2,41	-0,08	Metal round well cover	26/06/2013	10:15	
P240	1,395	2,5	-0,07	Metal round well cover	26/06/2013	10:00	
P241	1,54	2,89	-0,09	Metal round well cover	26/06/2013	9:51	
P242	1,42	2,54	-0,04	Blue plastic well cover	26/06/2013	9:45	
P244	1,685	2,93	0,25	-	27/06/2013	9:47	
P261	1,735	3,98	0,35	-	25/06/2013	14:28	damaged
P265B	2,55	4,555	0,76	-	25/06/2013	9:51	
P266B	3,65	6,03	0,63	-	25/06/2013	9:45	
P27	1,635	3,44	0,6	Casing	25/06/2013	14:54	
P28	2,215	3,9	0,8	Casing	25/06/2013	15:07	
P29	2,395	3,87	0,74	Casing	25/06/2013	14:24	
P30	2,07	3,89	0,83	Casing	25/06/2013	14:30	
P300	1,915	6,04	0,51	Casing	26/06/2013	11:16	
P31	2,245	3,89	0,66	Casing	25/06/2013	14:35	
P33	1,85	2,79	0,87	Casing	25/06/2013	14:37	
P34	1,75	2,91	0,87	Casing	25/06/2013	14:31	
P340	2,58	5,98	-0,05	Casing	26/06/2013	11:55	
P341	2,67	6,02	0,34	Casing	26/06/2013	11:51	
P343	3,44	7,66	0,75	Casing	25/06/2013	14:42	
P35	1,6	2,86	0,85	Casing	25/06/2013	14:44	
P36	1,46	2,96	0,67	Casing	25/06/2013	14:46	
P37	1,53	3	0,78	Casing	25/06/2013	14:49	
P370	2,91	6,685	0,65	Casing	25/06/2013	14:20	
P371	2,14	4	0,71	Casing	25/06/2013	14:21	
P378	2,27	6	0,4	Casing	26/06/2013	9:58	
P38	1,395	2,99	0,75	Casing	25/06/2013	14:41	
P39	1,625	4	0,7	Casing	26/06/2013	11:10	
P40	2,105	4	0,81	Casing	26/06/2013	12:06	
P41	1,76	4	0,64	Casing	26/06/2013	11:08	
P42	2,84	5,03	0,8	Casing	26/06/2013	10:56	
P43	1,795	4	0,67	Casing	26/06/2013	10:46	
P45	1,06	3,34	0,42	Casing	26/06/2013	10:53	
P46	1,04	3,55	0,66	Casing	26/06/2013	10:57	
P5	2,77	5,8	0,9	Casing	26/06/2013	10:48	
P50	2,16	3,72	0,78	Casing	25/06/2013	14:35	
P51							Not found
P52	2,08	3,7	0,88	Casing	25/06/2013	13:40	
P53	1,97	3,67	0,68	Casing	26/06/2013	12:07	
P54	3,065	3,83	0,8	Casing	26/06/2013	12:10	
P56	1,765	3,59	0,44	Casing	26/06/2013	13:46	
P57	3,25	3,91	0,85	Casing	25/06/2013	14:03	
P58	3,02	3,91	0,8	Casing	25/06/2013	13:59	
P59	2,75	3,9	0,85	Casing	25/06/2013	14:11	
P9	2,73	5,53	0,82	Casing	26/06/2013	11:56	
PA109A	3,25	6,47	0,73	Casing	26/06/2013	10:13	
PA109B	2,68	3,71	0,92	Casing	26/06/2013	10:12	

PA110A	2,495	6,15	0,62	Casing	26/06/2013	10:10	
PA110B	2,69	3,85	0,85	Casing	26/06/2013	10:09	
PA111A	2,51	6,43	0,68	Casing	26/06/2013	10:04	
PA111B	2,49	4,02	0,75	Casing	26/06/2013	10:03	
PA112	1,42	6,06	0,4	Casing	26/06/2013	10:19	
U12	1,055	2,36	-0,05	Metal round well cover	26/06/2013	13:14	
U13	1,145	2,34	-0,08	Metal round well cover	26/06/2013	13:16	
U4	2,075	4,17	-0,06	Metal plate	26/06/2013	11:05	
U8	2,16	4,23	-0,06	Metal plate	26/06/2013	11:08	
P381	2,94	6,425	0,57	Casing	26/06/2013	13:30	
P382	2,365	4,12	0,57	Casing	26/06/2013	13:28	

Deep wells							
BD24-3	3,2	13,75	0,57	Casing	25/06/2013	10:32	
BD24-4	4,48	24,46	0,56	Casing	25/06/2013	10:33	
BR2-12m	4,82	12,68	0,45	Casing	25/06/2013	12:44	
BR4-14m	5,09	14,48	0,15	Casing	25/06/2013	12:09	
BR4-8,5m	1,62	8,71	0,245	Casing	25/06/2013	12:08	
BR5-7m	1,71	7,6	0,6	Casing	25/06/2013	12:41	
BR5-14m	5,68	14,62	0,55	Casing	25/06/2013	12:42	
BR6-14m							not found
BR6-8,5m							not found
D10	4,29	16,03	0,67	Casing	25/06/2013	10:29	
D11	3,3	15,96	0,93	Casing	25/06/2013	10:04	
D14	4,97	16,5	1,04	Casing	25/06/2013	10:47	
D16	3,39	15,67	0,77	Casing	25/06/2013	10:01	
D17	3,485	15,74	0,75	Casing	25/06/2013	10:55	
D18	2,7	15,69	0,73	Casing	25/06/2013	10:58	
D9	3,45	7,41	0,9	Casing	25/06/2013	10:49	
P118A	3,05	14,43	0,65	Casing	25/06/2013	10:10	
P118B	3,045	24,18	0,64	Casing	25/06/2013	10:14	
P119A	3,82	25	0,6	Casing	25/06/2013	10:23	
P119B	3,865	14,59	0,64	Casing	25/06/2013	10:24	
P120	2,7	23,54	0,59	Casing	25/06/2013	10:06	
P121	4,72	24,83	0,72	Casing	25/06/2013	10:39	
P262	3,95	7,21	0,05	Metal square well cover	25/06/2013	10:19	Top of MW changed!
P263	5,15	9,05	0,49	-	25/06/2013	10:15	
P266A	4,52	8,53	0,39	-	25/06/2013	10:17	
P321	3,915	16,73	0,47	Casing	25/06/2013	11:03	

Bijlage 8

**Statistiek analyseresultaten
Blokkersdijk**

TREND ANALYSIS

A trend analysis has been conducted on the PFOS concentration data of the Blokkersdike Lake surface water samples, collected from 2 monitoring points (Blokkersdike Lake (standard location, near bird watching hut) and Blokkersdike Lake (east location)), the surface water from the 3M pond and the groundwater from the 6 monitoring wells upstream of the Blokkersdike Lake from June 2004 to July 2013 to verify the possible presence of significant trends.

To analyze the data, two statistical tests for zero slope of the linear regression coefficient have been considered: the t-test, a parametric test for normally-distributed data, and the Mann-Kendall test, a non-parametric test. The concentration data used for the analysis are given in Annex 5.

The t-test assumes that the variable is normally distributed and homoscedastic (with homogeneous variance). It's based on the linear regression and, therefore, it checks only for linear trends. The Mann-Kendall test makes no assumption for probability distribution and has no restriction in checking for non-linear trends. The Mann-Kendall test is expected to be less affected by the outliers, because its statistic S is based on the sign of differences between couples of data, and not directly on the values assumed by the variables.

Generally speaking, for a given number of the sample, parametric tests are more powerful than non-parametric when the variable is normally distributed and less powerful when it isn't normal.

In previous evaluations, a normality and log-normality test have been executed with Aquachem to verify the applicability of the t-test on the available data series. All the series show a log-normal distribution with a significance level $\alpha = 0.01$. Basing on this evidence, all the samples have been assumed log-normally distributed, and the log transformation of the original averaged data has been used for the trend analysis.

In the table below the test results are shown.

Table 1.1 Trend Analysis Results

Location	Mann-Kendall	t-Test
L21	stable	no trend
L22	probably decreasing	no trend
L31	stable	no trend
L4	increasing	significant trend
P114	increasing	significant trend
P115	stable	no trend
P116	increasing	no trend
P119C	stable	no trend
Blokkersdike Lake (standard location)	probably decreasing	no trend

Location	Mann-Kendall	t-Test
Blokkersdike Lake (east)	stable	no trend
3M Pond	increasing	significant trend

Since the statistical analyses for wells L4 and P119C are based on the results of only 4 monitoring rounds, the defined trends need to be confirmed.

For the PFOS concentrations in well P114, the results for both tests indicate the presence of an increasing trend. Therefore the increasing trend is considered as significant. For the PFOS concentrations in well P116, there is an indication of an increasing trend, since only one test indicates a trend.

With a significance level $\alpha= 0.05$, there are no increasing trends recognized in the data from the two locations of Blokkersdike Lake.

For the PFOS concentrations at the 3M Pond, the results for both tests indicate the presence of an increasing trend. Therefore the increasing trend is considered as significant.

Figuur 1

Situering onderzoekslocatie



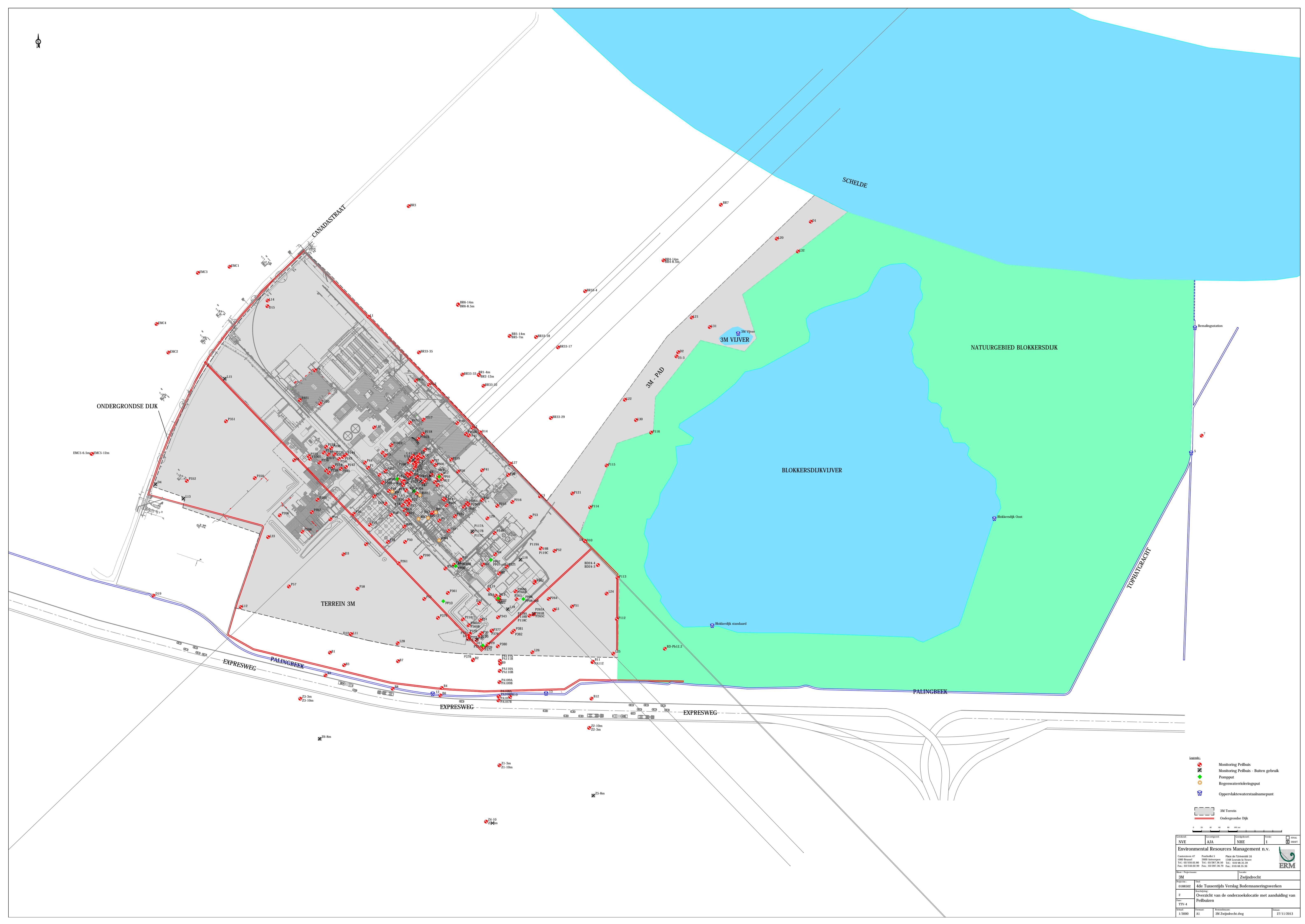
KAARTBLAD: 15/3-4

Getekend:	Gecorrigeerd:	Goedgekeurd:	Versie:
NVE	AJA	NHE	1
Environmental Resources Management n.v.			
Cantsteen 47 1000 Brussel Tel.: 02/550.02.80 Fax.: 02/550.02.99		Posthoflei 5 2600 Antwerpen Tel.: 03/287.36.50 Fax.: 03/287.36.79	Place de l'Université 16 1348 Louvain-la-Neuve Tel.: 010/48.35.39 Fax.: 010/48.35.36
Klant / Projectnaam: 3M		Locatie: Zwijndrecht	
Projectnr.:	Titel: 4de Tussentijds verslag Bodemsaneringswerken		
1	Beschrijving: Topografische situering		
Fase: TTV-4			
Schaal: -/-	Formaat: A4	Bestandsnaam: Topo - 3M Zwijndrecht.dwg	Datum: 27/11/2013



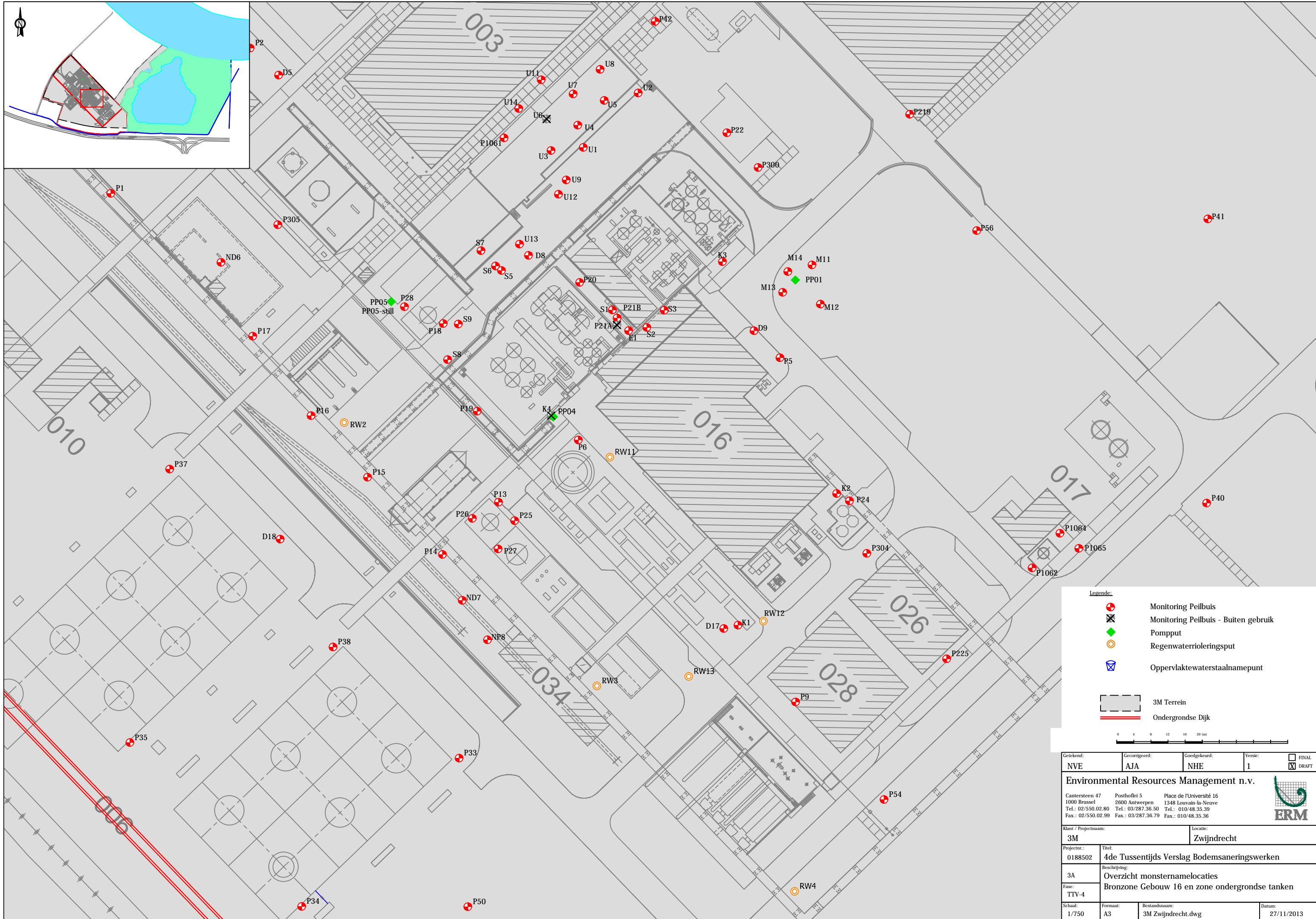
Figuur 2

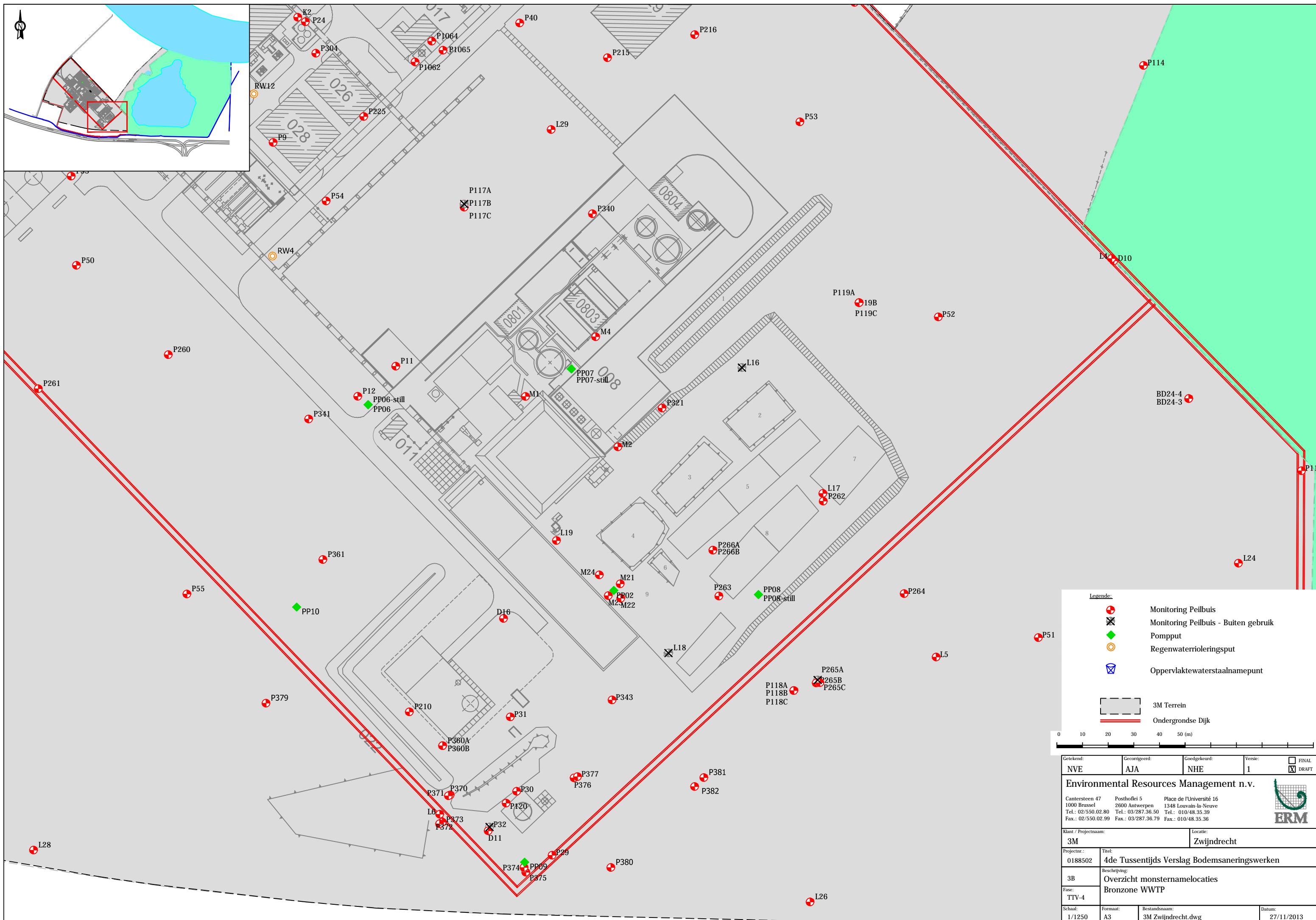
Overzicht van de onderzoekslocatie



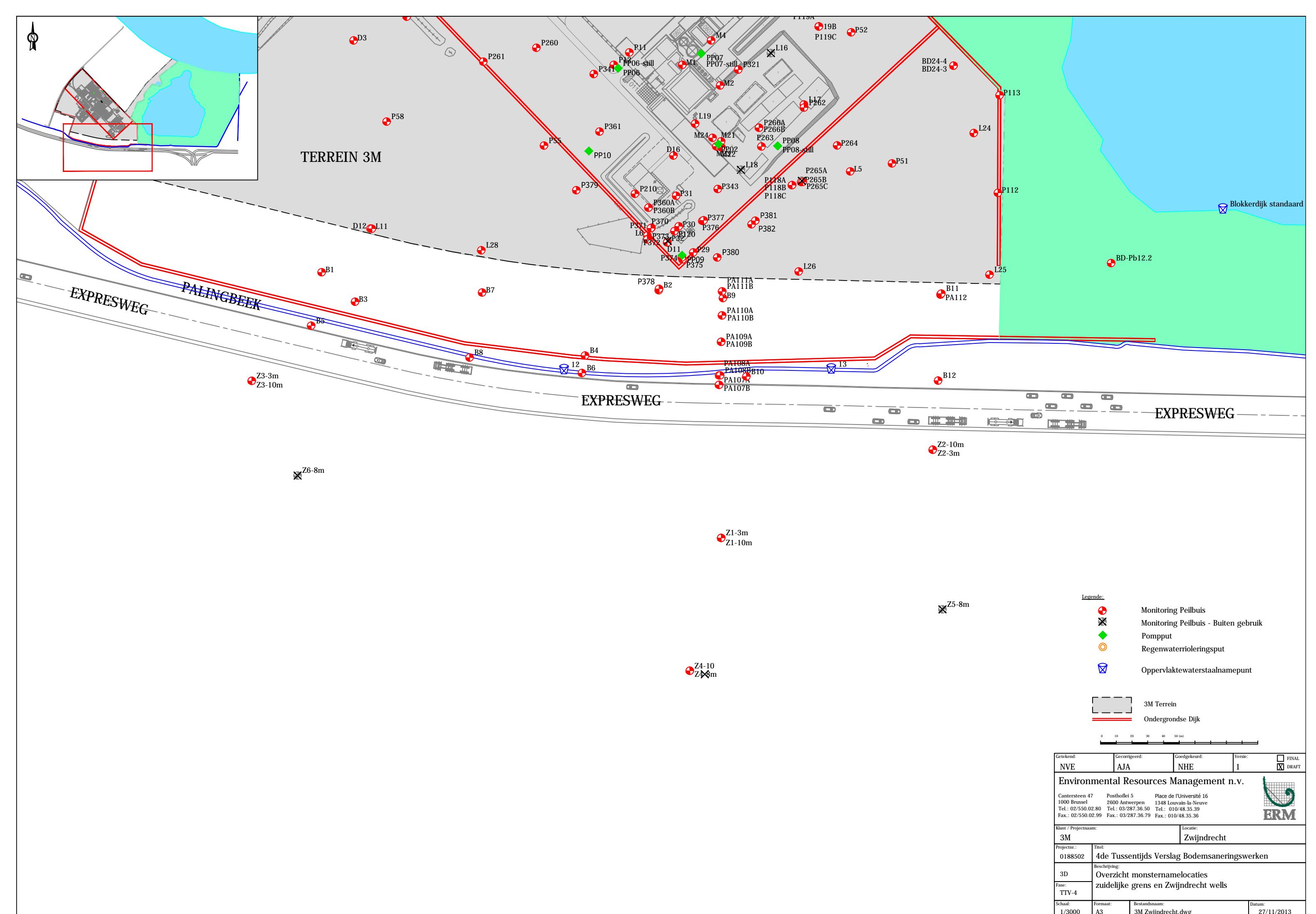
Figuur 3

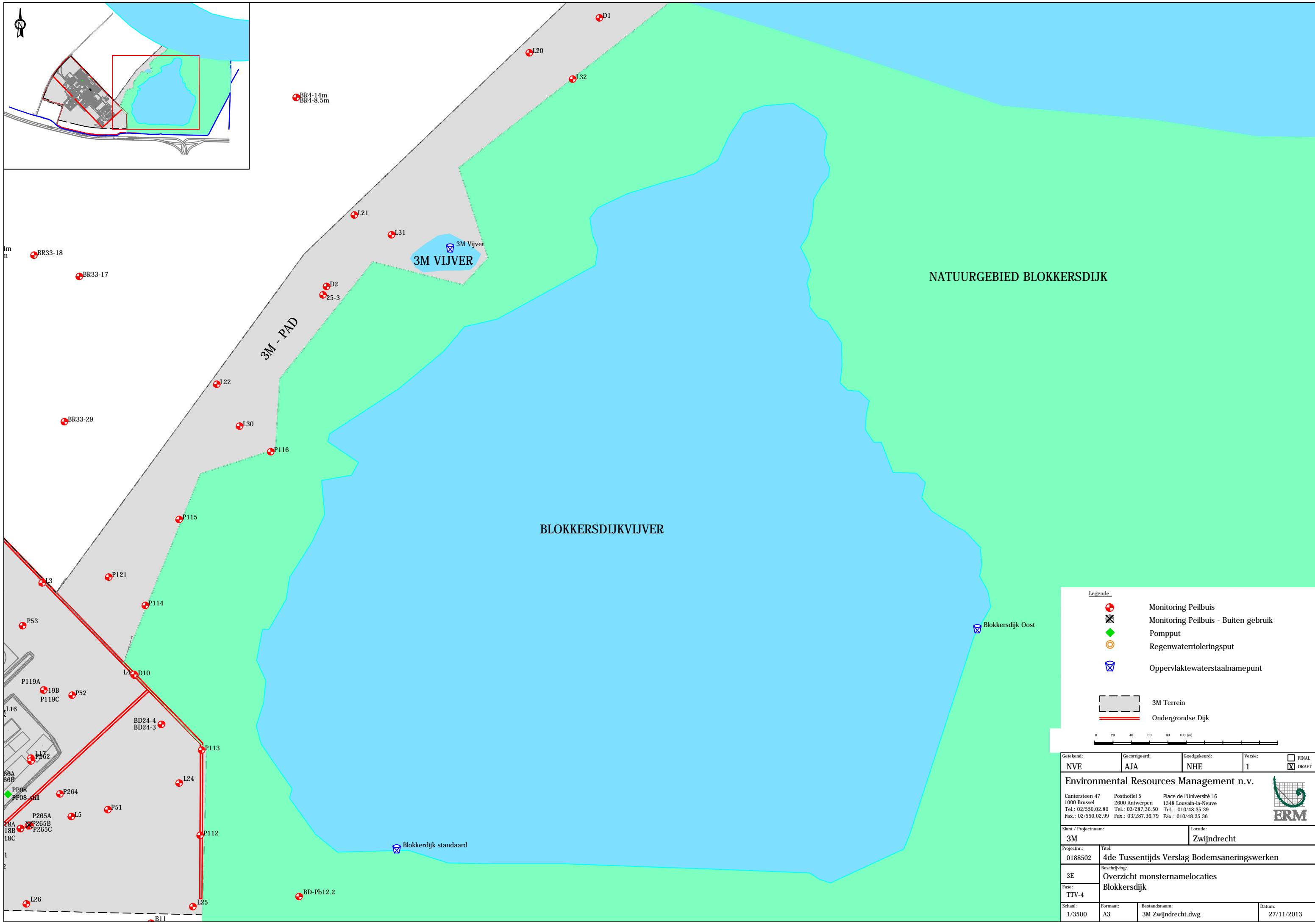
Overzicht monsternamelocaties

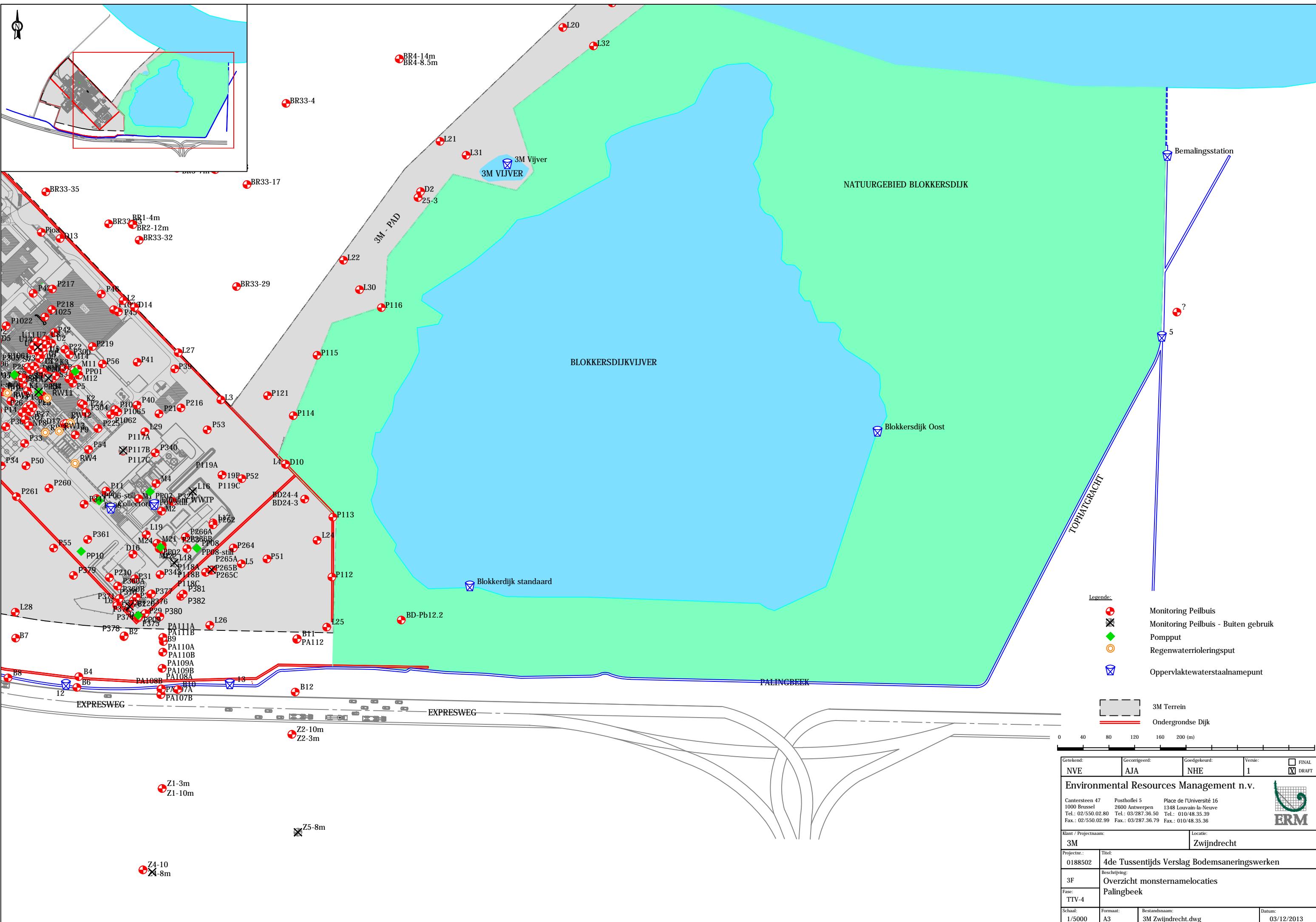


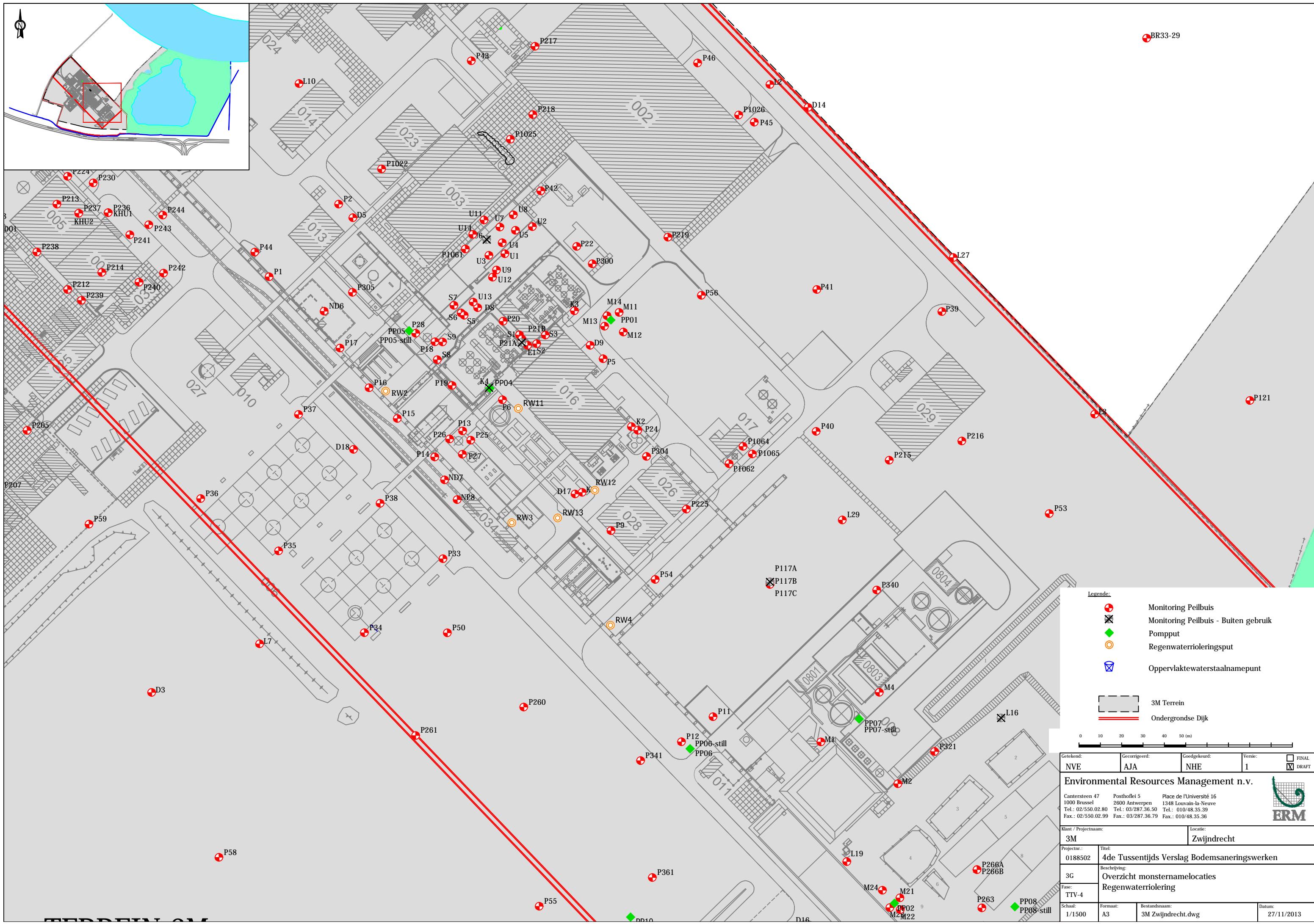






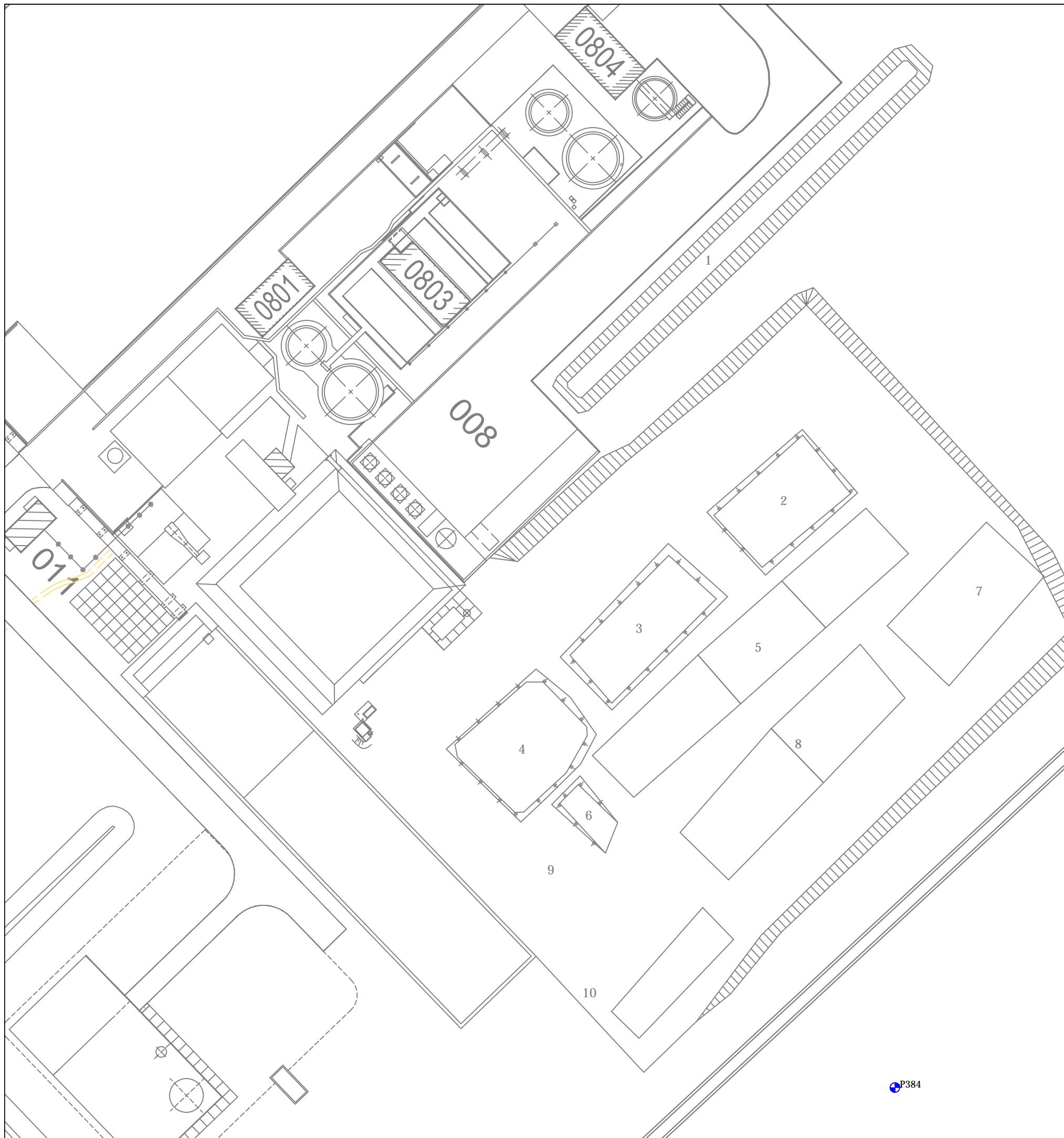






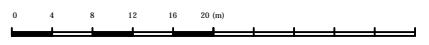
Figuur 4

Overzicht grondhopen



Legende:

5 Nummer grondhoop



Getekend:	Gecorrigeerd:	Goedgekeurd:	Versie:
NVE	AJA	NHE	1

Environmental Resources Management n.v.

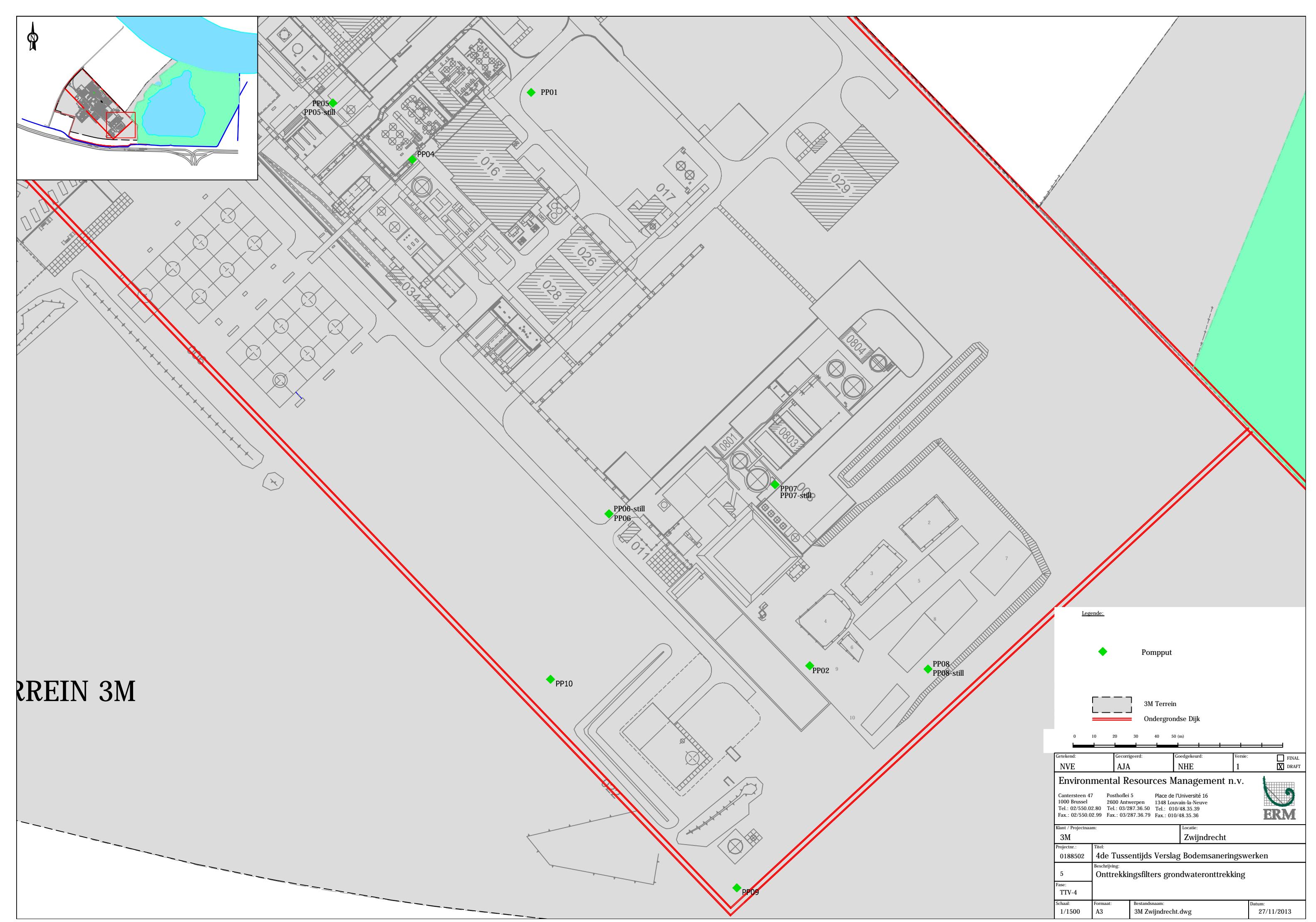
Cantersteen 47 Posthoflei 5 Place de l'Université 16
1000 Brussel 2600 Antwerpen 1348 Louvain-la-Neuve
Tel.: 02/550.02.80 Tel.: 03/287.36.50 Tel.: 010/48.35.39
Fax.: 02/550.02.99 Fax.: 03/287.36.79 Fax.: 010/48.35.36



Klant / Projectnaam:	Locatie:
3M	Zwijndrecht
Projectnr.: 0188502	Titel: 4de Tussentijds Verslag Bodemsaneringswerken
4	Beschrijving: Overzicht Grondhopen
Fase: TTV-4	
Schaal: 1/750	Formaat: A3 Bestandsnaam: 3M Zwijndrecht.dwg
	Datum: 27/11/2013

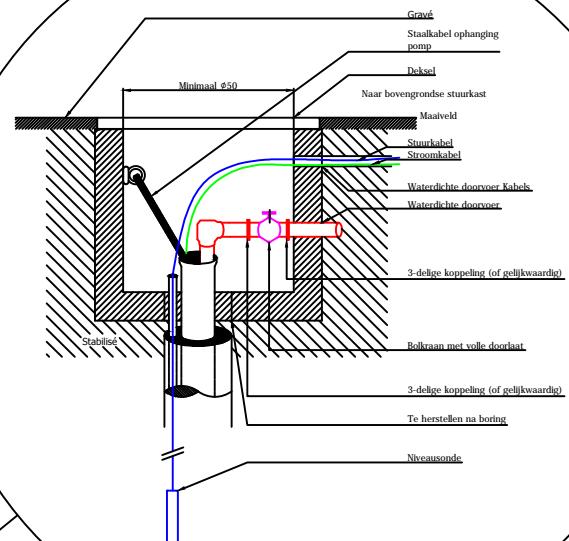
Figuur 5

Onttrekkingsfilters grondwateronttrekking

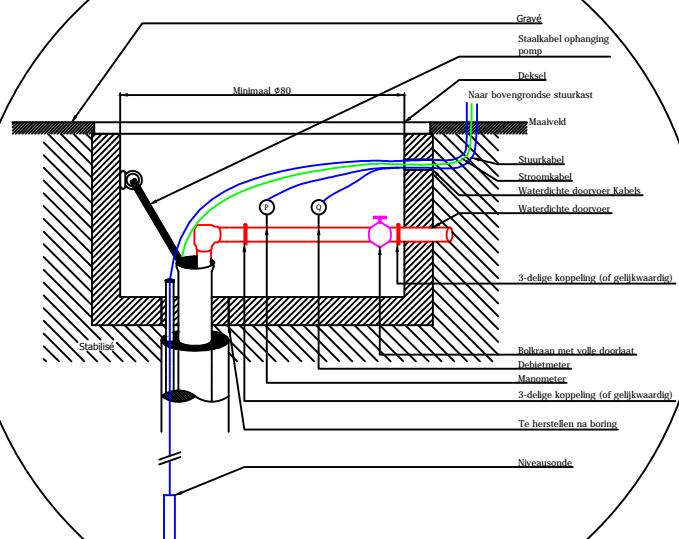
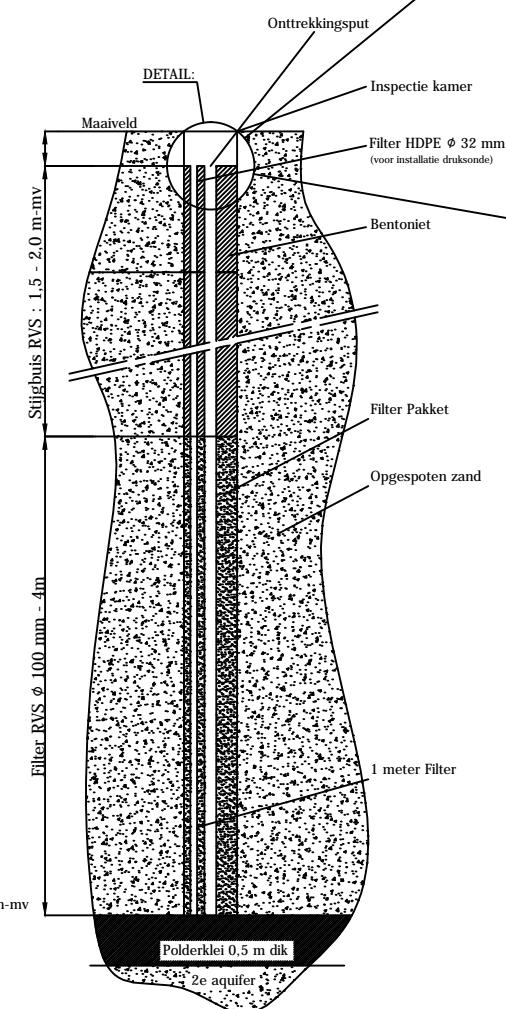


Figuur 6

Schematische weergave
pompput en inspectiekamer



Zone WWTP



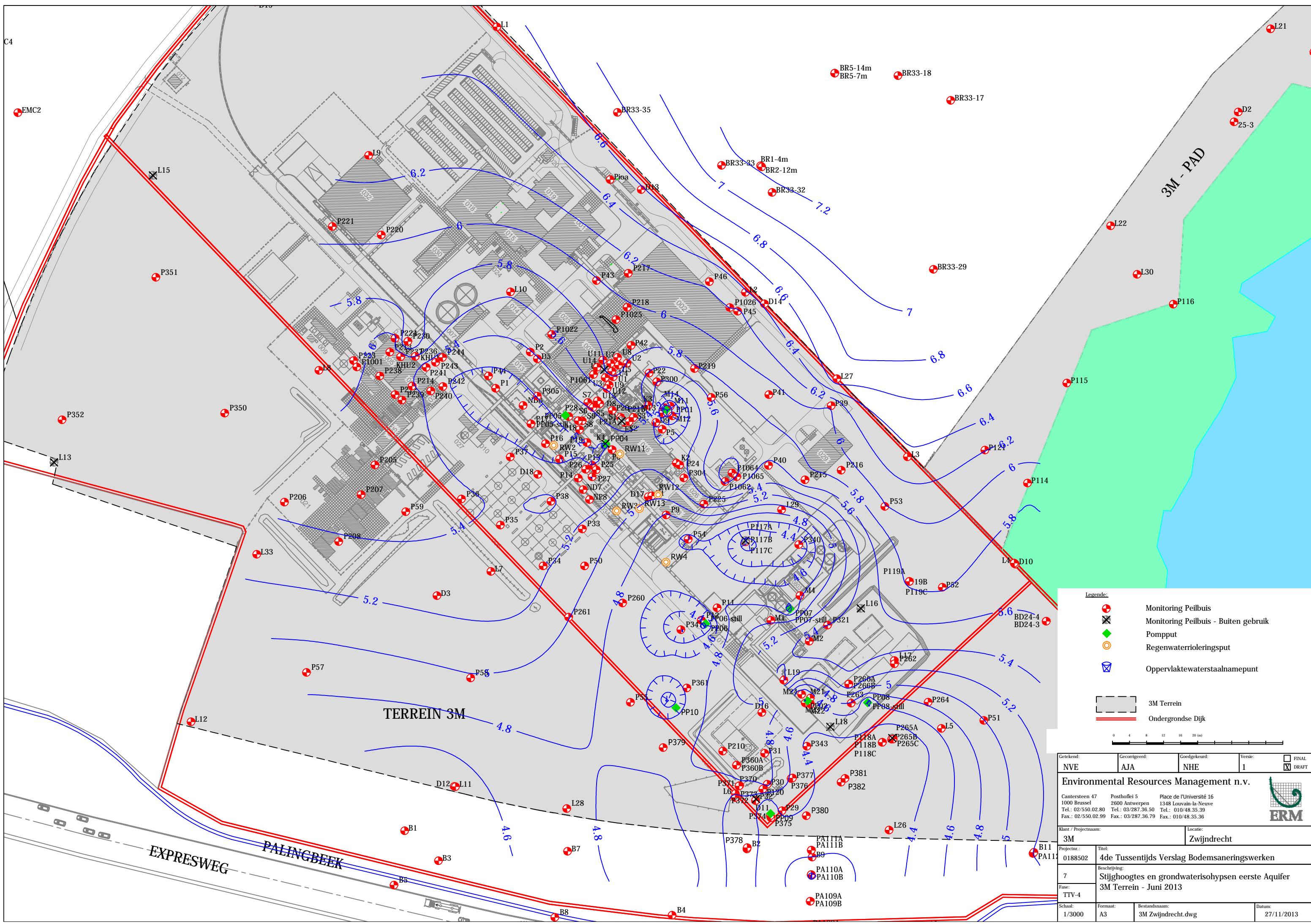
Zone gebouw 16

Getekend:	Gecorrigeerd:	Goedgekeurd:	Versie:
NVE	AJA	NHE	1
Environmental Resources Management n.v.			
Cantersteen 47 1000 Brussel Tel.: 02/550.02.80 Fax.: 02/550.02.99	Posthoflei 5 2600 Antwerpen Tel.: 03/287.36.50 Fax.: 03/287.36.79	Place de l'Université 16 1348 Louvain-la-Neuve Tel.: 010/48.35.39 Fax.: 010/48.35.36	<input type="checkbox"/> FINAL <input checked="" type="checkbox"/> DRAFT
Klant / Projectnaam: 3M	Locatie: Zwijndrecht		
Projectnr.: 0188502	Titel: 4de Tussentijds Verslag Bodemsaneringswerken		
6	Beschrijving: Doorsnede Pompput en inspectiekamer		
Fase: TTV-4			
Schaal: /-	Formaat: A4	Bestandsnaam: 3M-Doorsneden.dwg	Datum: 27/11/2013



Figuur 7

Stijghoogtes en
grondwaterisohypsen eerste
aquifer 3M terrein



Figuur 8

Stijghoogtes tweede aquifer
3M terrein

