CityChlor Pilootonderzoek NAPL FLUTe sampler

Spinnerijkaai Kortrijk

Tackling urban soil and groundwater contamination caused by chlorinated solvents

Investing in Opportunities
This project has received European Regional Development Funding through INTERREG IV B.
nwe
INTERREG IVB

TOGETHER WE MAKE TOMORROW MORE BEAUTIFUL

Documentbeschrijving

1. *Titel publicatie*
CityChlor Pilootonderzoek NAPL FLUTe sampler Spinnerijkaai Kortrijk

2. *Verantwoordelijke Uitgever*
Danny Wille, OVAM, Stationsstraat 110, 2800 Mechelen

3. *Wettelijk Depot nummer*
D2012/5024/24

4. *Aantal bladzijden*
45

5. *Aantal tabellen en figuren*
4/8

6. *Prijs**
-

7. *Datum Publicatie*
1 april 2012

8. *Trefwoorden*
Onderzoek, karakterisatie

9. *Samenvatting*
Voorliggend rapport geeft de resultaten van het pilootproject met de NAPL FLUTe sampler binnen het CityChlor project. Deze NAPL FLUTe techniek moet toelaten een gedetailleerde beschrijving te maken van NAPL aanwezig in een boorpunt. De techniek werd toegepast op een terrein in Kortrijk en de resultaten werden vergeleken met de resultaten van 'klassieke' staalnames. De evaluatie wees uit dat in tegenstelling met de resultaten van andere technieken, de NAPL FLUTe sampler geen NAPL aantoonde op de locatie. Een aantal mogelijke verklaringen hiervoor werd vooropgesteld.

10. *Begeleidingsgroep en/of auteur*
Burno Haerens (URS Belgium), Joris Tallon, Inge De Vrieze, Bert Van Goidsenhoven (OVAM)

11. *Contactperso(o)n(en)*
Bert Van Goidsenhoven (OVAM)

12. *Andere titels over dit onderwerp*

Inhoudstafel

Documentbeschrijving 2
Inhoudstafel 3
Samenvatting 4
1 Summary 6
2 Inleiding 8
3 Het NAPL FLUTe-systeem 11
4 Veldwerk 13
5 Resultaten 17
6 Kostprijs 22
7 Discussie en besluit 23
Bijlage 1: Lijst van tabellen 25
Bijlage 2: Lijst van figuren 25
Bijlage 3: Overzichtsfiguren 26
Bijlage 4: Resultaten bijkomend veldwerk 30
Bijlage 5: Analysecertificaten 35

Samenvatting

CityChlor

Gechloreerde solventen (VOCl) horen door hun jarenlang wijdverspreide gebruik als oplosmiddel en ontvetter tot de meest voorkomende verontreinigende stoffen in de bodem. Door hun fysicochemische eigenschappen vormen ze grootschalige en moeilijk aan te pakken verontreinigingen in grond en grondwater. Verontreiniging door gechloreerde solventen is vaak veroorzaakt door kleinschalige activiteiten als droogkuisen, garages en drukkerijen. In het dichtbevolkte Noordwest-Europa bevinden deze verontreinigingen zich vaak onder woonwijken of stedelijke gebieden en zijn daarom moeilijk bereikbaar.

Sanering van dit type verontreiniging is een traag en moeilijk proces. De kosten zijn hoog en vaak overschrijden ze de draagkracht van de veroorzaker. Bovendien kan in veel gevallen de veroorzaker niet meer teruggevonden worden of is het door de vermenging van verschillende verontreinigingspluimen niet duidelijk wie nu voor welk deel aansprakelijk is. Verontreiniging houdt niet enkel een rechtstreeks risico in door blootstelling aan contaminanten. Ze kan ook herontwikkeling van gebieden bemoeilijken en het trage proces van onderzoek en sanering leidt tot onzekerheid bij omwonenden.

Er is daarom nood aan een geïntegreerde aanpak voor dit type verontreiniging. 9 Partners uit Vlaanderen, Nederland, Frankrijk en Duitsland startten hierom het CityChlor project. Het project wil niet enkel technische kennis verzamelen over onderzoek en sanering, maar wil ook processen uitwerken over hoe omgegaan moet worden met communicatie, met organisatorische en socio-economische aspecten. Het project moet leiden tot een efficiënter traject naar risicobeheer of sanering van deze verontreinigde terreinen.

De pilootprojecten

Als onderdeel van het project werden een aantal pilootprojecten uitgevoerd. Die hadden als doel de implementatie van nieuwe technieken in een of meer van de werkvelden van CityChlor te ondersteunen. Als één van de pilootprojecten werd in Vlaanderen een open oproep gelanceerd naar technieken voor detectie en/of karakterisatie van de kernzone van verontreiniging met gechloreerde solventen.

Twee voorstellen werden weerhouden: de EnISSA MIP door MAVA en de FLUTe door URS Belgium. Het voorliggend rapport door MAVA geeft de resultaten van het pilootproject met de EnISSA MIP. De techniek werd toegepast op een terrein in Kortrijk en de resultaten werden vergeleken met de resultaten van 'klassieke' staalnames en de bevindingen van vroeger onderzoek op het terrein.

De NAPL FLUTe techniek, ook bekend als het FLUTe Hydrophobic Membrane of de Ribbon NAPL Sampler (RNS) werd door URS toegepast om een gedetailleerde beschrijving van de aanwezigheid van puur product (non-aqueous phase liquid, NAPL) in de bodem op te maken. Het NAPL FLUTe systeem bestaat uit een met kleurstof geïmpregneerd membraan. Het membraan wordt met behulp van bv. een geoprobe in een boorgat gebracht en vervolgens in contact gebracht met de boorgatwand door het pneumatisch of hydraulisch op te blazen. Bij absorptie van NAPL door het membraan treedt een verkleuring op. Deze kleurveranderingen kunnen zich voordoen na een contacttijd van 30 minuten tot 1 uur. Langer contact geeft een betere absorptie, in het bijzonder in heterogene bodems. Na verwijdering van het membraan wordt het visueel geïnspecteerd op verkleuringen, die er anders kunnen uitzien afhankelijk van het type verontreiniging dat geabsorbeerd is. Daarnaast kan het membraan gescreend worden met een photo-ionisatie detector (PID).

Het NAPL FLUTe systeem werd toegepast op een terrein in Kortrijk. Eerder onderzoek had op het terrein een verontreiniging aangetoond in grond en grondwater met PAK, minerale olie, BTEX en VOCl. Het NAPL FLUTe membraan werd geïnstalleerd op vier locaties waar 'klassiek' onderzoek en EnISSA MIPs indicaties gaven voor de aanwezigheid van NAPL. Op elk van de drie locaties werd het membraan gedurende 24u in contact gehouden met de bodem, waarna het werd gerecupereerd, visueel geïnspecteerd en gescreend met de PID.

Op geen enkele van de vier locaties werden verkleuringen vastgesteld op het membraan. De PID metingen gaven wel verhoogde waarden op dieptes tussen 0 en 10 m-mv (meter onder maaiveld). De tegenstrijdigheid tussen de resultaten van enerzijds de NAPL FLUTe en anderzijds van de klassieke metingen en de EnISSA MIP werd verder onderzocht door het uitvoeren van een boring met liner en door metingen van puur product (drijflaagmeter) in 6 peilbuizen.

Testen met Sudanrood op bodemmateriaal uit de liner gaven een positief resultaat op deelstalen van een diepte van 6 m-mv en bevestigen dus de aanwezigheid van NAPL. Daarnaast wezen drijflaagmetingen op de aanwezigheid van een mengsel van NAPL (zowel DNAPL als LNAPL) in tenminste twee peillbuizen in de buurt van de NAPL FLUTe locaties. Analyes van NAPL fase toonden dat de NAPL fases bestaan uit een mengel van aromaten, PAK en VOCl met als voornaamste bestanddeel white spirit en C3,C4-benzenen.

De toepassing van de NAPL FLUTe in Kortrijk gaf geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van NAPL, terwijl zowel de klassieke metingen als de MIP en de kleurtests deze wel aantoonde. Het feit dat er geen verkleuringen werden vastgesteld op het membraan, wijst erop dat er geen contact was tussen NAPL en membraan. Mogelijke redenen hiervoor zijn:

1 afwezigheid van NAPL ter hoogte van de locaties van de NAPL FLUTe tests;
2 versmering van klei langs de boorgatwand tijdens de boring;
3 geen kleurreactie door de complexe samenstelling van het NAPL mengsel.

1 Summary

CityChlor

Chlorinated solvents (CVOC) are amongst the most common contaminants due to their widespread use as dry-cleaning solvents and degreasing agents. Due to their physico-chemical properties, they create large-scale and hard to tackle pollution in soil and groundwater. Pollution by chlorinated solvents is in many cases caused by small-scale activities as dry-cleaners, garages and the metal-using industry. In the densely populated Northwestern-Europe, this pollution is often situated under residential and urban development areas and therefore difficultly accessible.

Remediation of this type of pollution is a slow and difficult process that is cost-intensive and exceeds in many cases the financial capacities of the polluter. Moreover, in many cases the polluters are not traceable or cannot be held liable due to overlap of several pollution plumes. Pollution does not only pose a direct risk by exposure to contaminants, it also indirectly restrains economic development and harms the quality of life due to the slow process of investigation and remediation and the resulting long period of uncertainty.

Therefore there is a need for an integrated approach of this type of pollution. 9 Partners from Flanders, the Netherlands, France and Germany decided to start the CityChlor project. The project not only aims to bring together technical knowledge on site characterization and remediation, but wants to elaborate processes for coping with community involvement and organizational and socio-economical aspects. The project has to lead to a facilitated process of risk management and remediation of polluted sites, leading to a more sustainable use of space and an improvement of the environmental quality.

The pilot projects

As part of the project, a number of pilot projects were carried out with the goal of supporting the implementation of promising innovations in one or more of the fields of action of CityChlor. As one of the pilot projects in Flanders, an open call was launched for techniques for the detection and/or characterization of the core zone of a pollution with chlorinated solvents.

Two offers were selected: the EnISSA MIP by MAVA and the FLUTe by URS Belgium. The present report by MAVA describes the pilot for the ENISSA MIP. The technique was implemented on site in Kortrijk and results were compared with results of classic sampling and with the findings of previous investigation on the site.

URS applied the NAPL FLUTe technique, also known as the FLUTe Hydrophobic Membrane or the Ribbon NAPL Sampler (RNS), to provide a detailed delineation of pure product (non-aqueous phase liquid, NAPL) in boreholes. The NAPL FLUTe system consists of a dye striped hydrophobic tubular covering that can be installed in a borehole with the aid of e.g. direct push technology. Once installed, the membrane is brought in contact with the sediments by inflating it either pneumatically or hydraulically. A colour change in the fabric is occurring when the membrane absorbs NAPL. Colour changes may already occur after a contact time of 30 minutes to 1 hour. The longer the contact time, the better the absorption, especially when the soil is heterogeneous or characterised by fractures. After retrieval of the membrane from the borehole, it can be visually inspected for colour stains, which may look different depending on the compound that was absorbed. In addition, the membrane may be screened using a photoionisation detector (PID).

The NAPL FLUTe system was tested on a site in Kortrijk (Flanders), where conventional

research indicated the presence of a historical contamination with polyaromatic hydrocarbons (PAH), total petroleum hydrocarbon (TPH), benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes (BTEX) and CVOC in the soil and with TPH, BTEX and CVOC in the groundwater. The system was installed at three locations within the CVOC source area 1, where both the conventional investigations and EnISSA MIP-drillings indicated the presence of NAPL, and at one location within CVOC source area 2. At each location, the membrane was kept in contact with the sediments for 24 hours and subsequently brought to the surface, where it was visually inspected and screened using a PID.

At none of the four locations, coloured stains were observed on the membrane, while PID-screening resulted in increased values at depths between 0 and 10 mbgl. The discrepancy between the results of the NAPL FLUTe technique and those of the conventional CVOC investigations and the EnISSA MIP-drillings was further investigated by installing a liner drilling at one location within source area 1 and through interface probe measurements in six monitoring wells.

Dye (Sudan Red) testing on subsamples of the sediment cores from the liner drilling resulted in a positive test at a depth of ca. 6 mbgl, confirming the presence of a NAPL at that depth. Furthermore, MIP-measurements indicated the presence of a complex NAPL mixture (both LNAPL and DNAPL) in at least two monitoring wells in the vicinity of the NAPL FLUTe test locations. Analysis of the NAPL-phases however indicated that the composition of the NAPL was a mixture of aromatics, PAHs and CVOC whereby the main components were white spirit and C3,C4-benzenes.

It can be concluded that the application of the NAPL FLUTe system at Kortrijk did not result in a positive identification of a complex NAPL mixture, while its presence was shown by conventional investigation methods such as dye testing and MIP-measurements. The fact that coloured stains were not observed on the reactive membrane indicates that this membrane did not get into contact with the NAPL, for reasons such as:

- labsence of NAPL at the location of the NAPL FLUTe system;
- smearing out along the drilling hole wall, which hindered contact between the reactive membrane and pure product within the sediments;
- inferior colouring of the NAPL FLUTe system due to the complex mixture of the NAPL.

2 Inleiding

Door de eigenschappen van gechloreerde solventen, zijn saneringen van dit type verontreiniging complexe en langdurige processen. In het dichtbebouwde West-Europa liggen deze sites vaak midden in woonomgevingen. Dit betekent dat de verontreiniging zich in veel gevallen onder bebouwing bevindt en daardoor moeilijk bereikbaar is. Vaak is verontreiniging met deze componenten veroorzaakt door kleinschalige activiteiten als droogkuisactiviteiten en drukkerijen waardoor sanering ook een socio-economische impact heeft.

Verontreiniging heeft niet enkel een rechtstreekse impact door de mogelijke blootstelling aan contaminanten. Indirect wordt ook herontwikkeling geremd door de onzekerheid en het trage traject van onderzoek en sanering. Er is reeds uitgebreid onderzoek gedaan naar mogelijke technische oplossingen voor sanering, maar de stedelijke omgeving legt meer randvoorwaarden op dan enkel die gelinkt aan de techniek zelf. De aanwezigheid van verontreiniging en mogelijke risico's vereist gepaste communicatie naar alle betrokkenen.

Er is dus nood aan een geïntegreerde aanpak van dit type verontreiniging. Het CityChlor project wil niet enkel technische kennis over karakterisatie en sanering samenbrengen, maar wil richtlijnen uitwerken over hoe omgegaan moet worden met organisatorische en socio-economische aspecten en met communicatie. Het geheel wordt ondersteund door een aantal pilootprojecten. Het project moet leiden tot een efficiëntere en snellere aanpak van dit vaak voorkomend type verontreiniging.

Het project wordt uitgevoerd binnen het INTERREG IV B programma voor Noordwest Europa door een partnerschap tussen overheden, onderzoeksinstellingen en steden. In totaal zijn 9 partners uit Vlaanderen, Nederland, Frankrijk en Duitsland bij het project betrokken. In Vlaanderen nemen, naast projectcoördinator OVAM, de steden Mortsel en Gent deel. In Nederland participeren Bodem+ en de gemeente Utrecht. Frankrijk wordt vertegenwoordigd door INERIS en ADEME. ITVA en de Landeshauptstadt Stuttgart nemen deel voor Duitsland. Naast deze partners worden ook beroepsfederaties, experts en saneringsfondsen betrokken in het project. Meer informatie over het project is te vinden op www.CityChlor.eu.

Het tweede werkpakket binnen CityChlor heeft betrekking op onderzoekstechnieken. Met dit werkpakket wordt beoogd nieuwe technieken voor monitoring, karakterisatie en evaluatie van verontreiniging te implementeren door het opzetten van proefprojecten, het uitwisselen van kennis tussen de partners en het ontwikkelen of bijsturen van procedures of codes van goede praktijk.

Voorliggend onderzoek betreft de uitvoering van onderzoek naar detectie en karakterisatie van de kern van de verontreiniging met gechloreerde solventen, met inbegrip van de detectie van puur product. Het doel van het onderzoek is het uitvoeren van een pilootproject dat fungeert als demonstratieproject.

Door de specifieke fysische en chemische eigenschappen van gechloreerde solventen hebben de klassieke staalnametechnieken hun beperkingen om tot een correct beeld te komen van de aanwezigheid en verspreiding van dit type verontreiniging in de bodem. De aanwezigheid van vluchtige componenten met een heterogene verspreiding in de bodem bemoeilijken representatieve staalname. Bovendien bestaat het risico op het veroorzaken van verdere verspreiding bij het doorboren van minder doorlaatbare lagen. Er bestaan verschillende innovatieve technieken die hun waarde op het terrein bewezen hebben waarvan een aantal ook in Vlaanderen reeds wordt toegepast. Het ontbreken echter van richtlijnen en de omschrijving als 'alternatieve techniek' zorgt ervoor dat studiebureaus, opdrachtgevers en overheden soms weigerachtig zijn om deze technieken in te zetten.

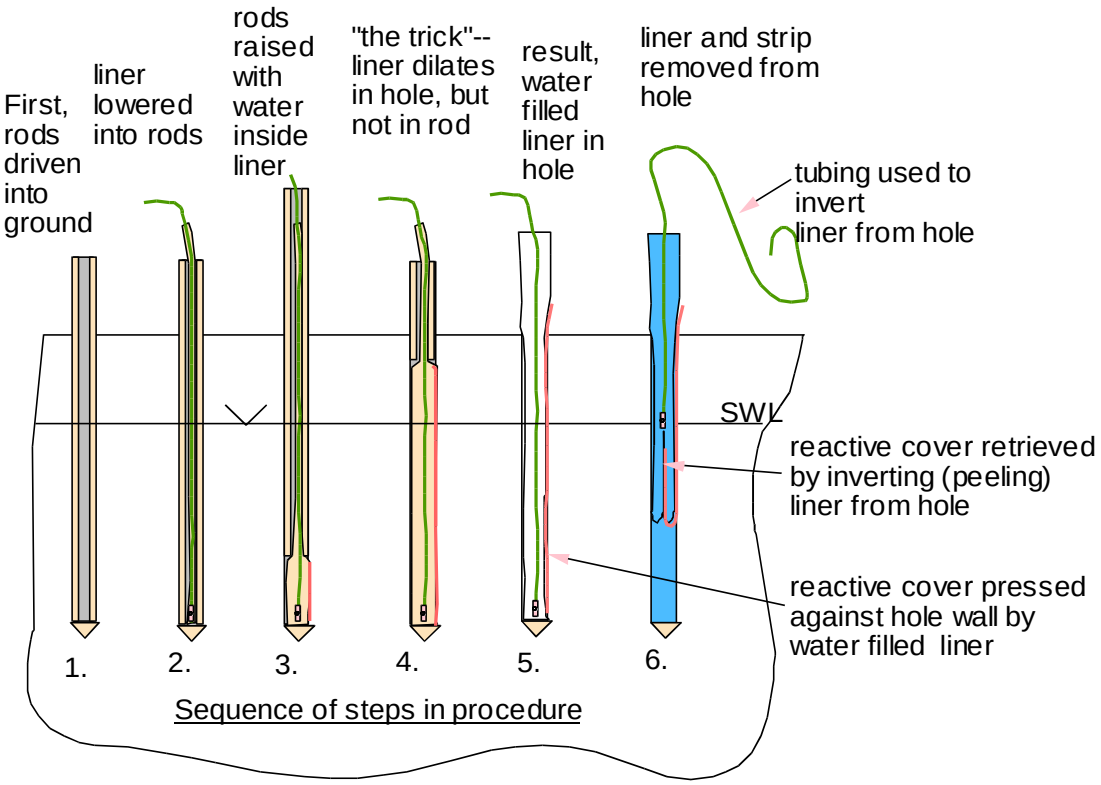
Twee onderzoeksvoorstellen werden weerhouden: de EnISSA MIP van MAVA and de NAPL FLUTe door URS Belgium. Voorliggend rapport geeft de resultaten van het pilootproject met de

NAPL FLUTe. De techniek werd toegepast op een terrein in Kortrijk en de resultaten werden vergeleken met de resultaten van 'klassieke' staalnames en de bevindingen van vroeger onderzoek op het terrein.

3 Het NAPL FLUTe-systeem

De NAPL FLUTe, ook FLUTe Hydrophobic Membrane of Ribbon NAPL Sampler (RNS) genoemd, is een onderzoekstechniek waarmee een gedetailleerde bepaling van de aanwezigheid van puur product (NAPL) in een boorgat kan gebeuren.

In onderstaande Figuur 1 worden de verschillende stappen van de installatie en verwijdering van het NAPL FLUTe-systeem visueel voorgesteld. Een met kleurstof (handelsgeheim, analoge werking zoals 'Sudan rood') geïmpregneerd membraan (liner) wordt in het boorgat geïnstalleerd (Figuur 1_[1-2]). Dit membraan wordt vervolgens ofwel pneumatisch (met behulp van perslucht) ofwel hydraulisch (met behulp van water) tegen de boorgatwand aangedrukt waarna puur product (NAPL), dat in contact komt met het membraan, geabsorbeerd wordt (Figuur 1_[3-5]). De kleurstof in het membraan reageert vervolgens met het puur product en veroorzaakt een waarneembare kleurverandering op het membraan. In theorie volstaat een contacttijd van 0,5 tot 1 uur tussen puur product en membraan voor het verkrijgen van een kleurverandering. Het wordt echter aangeraden om het membraan gedurende langere tijd (ca. 24 uur) te laten zitten om zo een goede absorptie toe te laten.

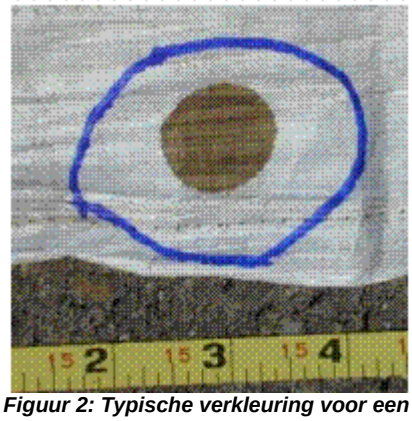


Figuur 1: NAPL FLUTe-techniek

Na de rusttijd wordt het membraan uit het boorgat verwijderd en aan het maaiveld visueel onderzocht (Figuur 1_[6]).

Het voorkomen van puur product wordt aangetoond door doorschijnende vlekken (in het geval van olie-achtig puur product) of door rode verkleuringen (in het geval van VOCl) op het

membraan (zie Figuur 2). Het membraan kan geïnstalleerd worden met behulp van een sondeermachine, Geoprobe of aan de hand van sonische boortechnieken.



Figuur 2: Typische verkleuring voor een DNAPL-detectie met de NAPL FLUTe

De voordelen van deze techniek voor de detectie van VOCl in de ondergrond zijn:

1. detectie van de aanwezigheid van puur product in situ, ook op sites waar de standaard bemonsteringstechnieken (grond- en grondwateranalyse) niet toepasbaar zijn en dit tot een diepte van ca. 50 m-mv;
2. gedetailleerde informatie met betrekking tot de verdeling van puur product in verticale zin;
3. significante reductie van de hoeveelheid (toxisch) afvalmateriaal ten opzichte van standaard puur productonderzoek aan de hand van o.a. Sudan rood tests en headspace screening van opgeboorde verontreinigde grond;
4. reductie van risico op blootstelling tijdens bemonstering en analyse.

De nadelen van deze techniek zijn:

1. puntdetectie: geen informatie met betrekking tot de verdeling van puur product in horizontale zin (dit nadeel geldt echter ook voor de technieken gebruikt in het standaard puur productonderzoek);
2. interpretatie niet steeds eenduidig: het feit dat er geen verkleuringen op het membraan worden waargenomen, betekent niet noodzakelijk dat er geen puur product aanwezig is. Het toont enkel aan dat het membraan niet met puur product in contact gekomen is;
3. voorlopig enkel toepasbaar in sedimenten of in stabiele boorgaten in vaste gesteenten.

De kostprijs voor het NAPL FLUTe-systeem, exclusief transportkosten, installatiekosten (Geoprobe boring) en milieukundige begeleiding, bedraagt ca. 55 US$/m. Naast het klassieke NAPL FLUTe systeem bestaat eveneens het FACT (FLUTe activated carbon technique) systeem voor het in kaart brengen van de opgeloste fase van verontreinigingen en een systeem dat geïnstalleerd kan worden in peilbuizen met een kleine diameter voor het continu screenen van de aanwezigheid van NAPL in de peilbuizen.

4 Veldwerk

In het beschrijvend bodemonderzoek voor het terrein werden drie VOCl-kernzones onderscheiden op de onderzoekslocatie:

- een eerste VOCl-kern werd gedefinieerd ten noorden van het fabrieksgebouw. Voor deze kernzone bestaat een sterk vermoeden dat puur product (in de vorm van DNAPL) aanwezig is;
- een tweede VOCl-kern werd gedefinieerd ten oosten van het fabrieksgebouw;
- een derde VOCl-kern werd gedefinieerd ten zuiden van het fabrieksgebouw.

In het kader van het pilootproject werden ter hoogte van de onderzoekslocatie op 16 en 17 mei 2011 NAPL FLUTe systemen geïnstalleerd met behulp van een Geoprobe-boormachine op vier locaties, meer specifiek ter hoogte van VOCl-kern 1 (FLUTe 1 en FLUTe 2), ten noorden van VOCl-kern 1 (FLUTe 3) en ter hoogte van VOCl-kern 2 (FLUTe 4). Op twee van de geselecteerde locaties werden in het kader van een ander luik van het pilootproject EnISSA MIP-boringen en peilbuizen geplaatst door MAVA. Alle FLUTe-, MIP- en peilbuislocaties worden weergegeven op de kaarten in Bijlage 3.

In onderstaande Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de locaties van de NAPL FLUTe systemen, en van de bereikte diepte per locatie.

RNS	Diepte (m-mv)	Locatie
FLUTe 1	20	In kernzone 1, ter hoogte van MIP1 en geassocieerde peilbuizen
FLUTe 2	20	In kernzone 1, aan noordoostelijke hoek van fabrieksgebouw, ter hoogte van B126
FLUTe 3	12	Aan rand van kernzone 1, ter hoogte van MIP2 en geassocieerde peilbuizen
FLUTe 4	8	Aan rand van kernzone 2, ter hoogte van P211

Tabel 1: Overzicht locaties NAPL FLUTe-systemen

In onderstaande foto's wordt de terreinsituatie op de vier onderzochte plaatsen geïllustreerd.

FLUTe 1: 20 m-mv, geen verkleuring opgetreden, verhoogde PID-metingen tot ongeveer 10 m-mv

FLUTe 2: 20 m-mv, geen verkleuring opgetreden, verhoogde PID-metingen tot ongeveer 10 m-mv

FLUTe 3: 12 m-mv, geen verkleuring opgetreden, verhoogde PID-metingen tot ongeveer 10 m-mv

FLUTe 4: 8 m-mv, geen verkleuring opgetreden

Na installatie werden de NAPL FLUTe-systemen gedurende 24 uur in contact gehouden met de sedimenten en vervolgens uit het boorgat verwijderd. Tijdens het openen van het NAPL FLUTe-membraan werd het oppervlak ervan gescreend met behulp van een PID-toestel. De boorgaten geplaatst voor installatie van de NAPL FLUTe-systemen werden na afloop opgevuld met cementgrout.

Vervolgens werd op 13 september 2011 een Geoprobe-linerboring uitgevoerd ter verificatie van de resultaten bekomen met het NAPL FLUTe systeem. Deze boring werd geplaatst ter hoogte van FLUTe 1 tot een diepte van 10,8 m-mv; de boorstaat wordt weergegeven in Bijlage 4. Tijdens het openen van de liners werden de lithologische kenmerken van de opgeboorde grond beschreven, werd de opgeboorde grond gescreend met behulp van een foto-ionisatie detector (PID), werden 'Sudan rood'-testen uitgevoerd, en werd bodemstaalname met behulp van methanol vials uitgevoerd.

De ligging van deze Geoprobe-linerboring B0001 wordt besproken in Tabel 2.

Boring	Diepte (m-mv)	Locatie
B0001	10,8	In kernzone 1, ter hoogte van MIP1 en geassocieerde peilbuizen

Tabel 2: Overzicht locaties Geoprobe-linerboringen

Onderstaande foto's illustreren de uitgevoerde 'Sudan rood'-testen en staalname met behulp van methanol vials.

Positieve 'Sudan rood' test bij de linerboring op 6 m-mv

Plastic mini-guts voor grondstaalname met behulp van methanol vials (in-situ extractie)

Op 16 september 2011 werd de peilbuisdiepte, de grondwaterstand en de aanwezigheid van drijf- en zaklagen gemeten in de zes peilbuizen (drie clusters van twee peilbuizen) geassocieerd met MIP-locaties MIP1, MIP2 en MIP3. Uit de diepe peilbuis geassocieerd met MIP1 werd één zaklaagstaal (DNAPL) en één drijflaagstaal[1] (LNAPL) genomen voor GCMS-screening op vluchtige en semi-vluchtige componenten.

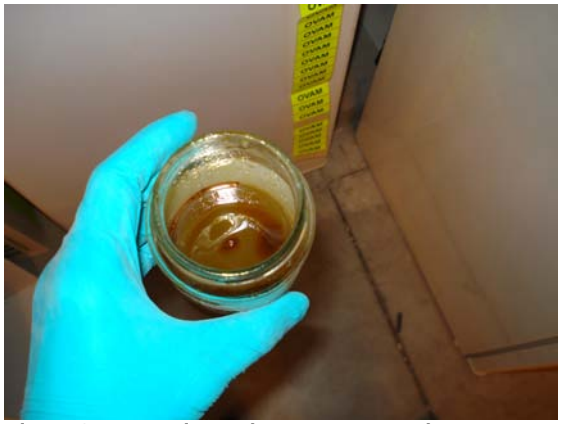
De ligging van de peilbuizen wordt weergegeven in Bijlage 3 en besproken in Tabel 3.

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Locatie
MIP1	4-5	In kernzone 1, ter hoogte van MIP1 en FLUTe 1
MIP1	7,5-8,5	In kernzone 1, ter hoogte van MIP1 en FLUTe 1
MIP2	4,5-5,5	In kernzone 1, ter hoogte van MIP2
MIP2	8,5-9,5	In kernzone 1, ter hoogte van MIP2
MIP3	6-7	In kernzone 1, ter hoogte van MIP3
MIP3	9-10	In kernzone 1, ter hoogte van MIP3

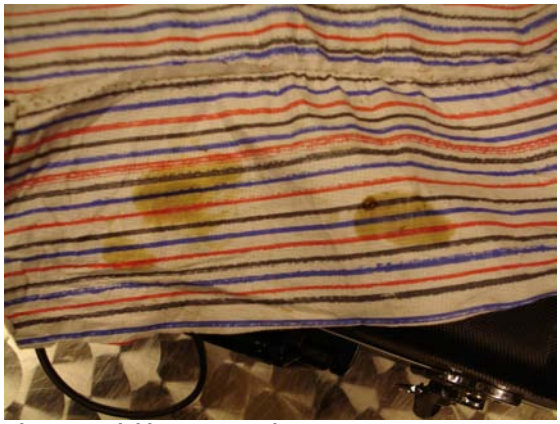
Tabel 3: Overzicht locaties peilbuizen

Tenslotte werden op 21 december 2011 alle locaties van de NAPL FLUTe-systemen ingemeten door een landmeter. Ook de boorpunten van de EnISSA MIP-boringen en de geassocieerde peilbuizen werden ingemeten. Tijdens dit bezoek werd ook getracht om puur product te bemonsteren ter hoogte van peilbuis MIP1. Het bemonsterde mengsel van puur product en grondwater werd vervolgens in contact gebracht met een stuk NAPL FLUTe-membraan. Onderstaande foto's illustreren de 'vlekken' die op het membraan zichtbaar werden.

1 *Gezien de drijflaag beperkt was in dikte (~2mm), bevatte dit staal een mengsel van NAPL én grondwater.*



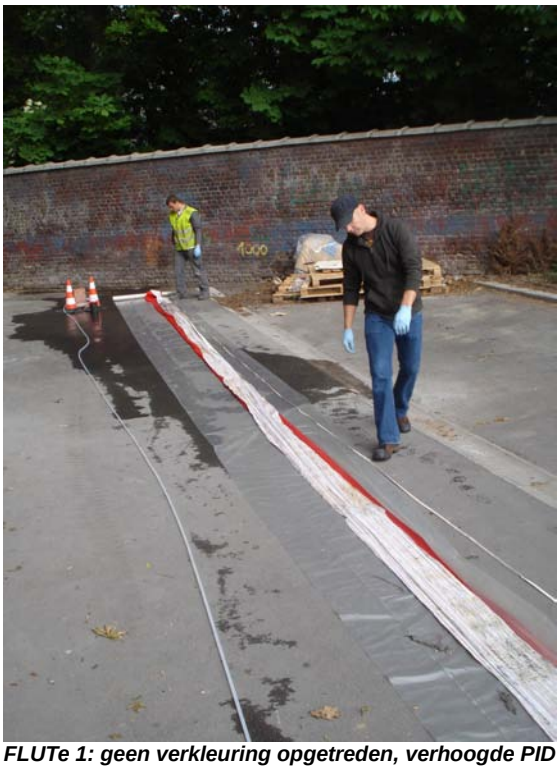
Figuur 3: Mengsel grondwater - puur product



Figuur 4: Vlekken op membraan

5 Resultaten

Op geen van de vier FLUTe-locaties werden verkleuringen, wijzend op de aanwezigheid van puur product (NAPL), aangetroffen op het NAPL FLUTe-membraan. Screening op aanwezigheid van vluchtige stoffen aan de hand van een PID-toestel gaf aan dat verhoogde waarden voorkwamen in het diepte-interval tussen ca. 0 en 10 m-mv op de membranen van FLUTe 1, FLUTe 2 en FLUTe 3. Een dergelijke screening werd niet uitgevoerd op het membraan van FLUTe 4.



FLUTe 1: geen verkleuring opgetreden, verhoogde PID metingen tot ongeveer 10 m-mv

FLUTe 1: detailfoto van membraan

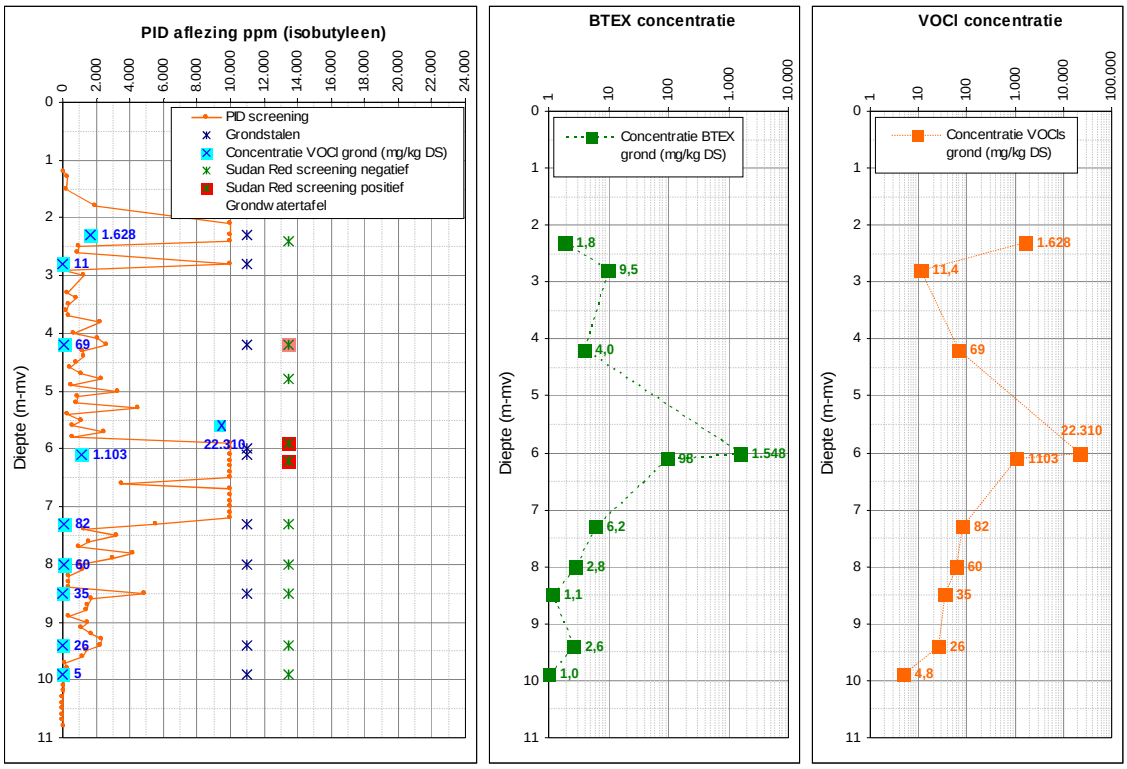
De resultaten voortvloeiend uit het NAPL FLUTe-onderzoek zijn niet in overeenstemming met de besluiten van het beschrijvend bodemonderzoek, waarin op basis van grond- en grondwateranalyses en op basis van MIP-sonderingen gesteld werd dat puur product aanwezig is ter hoogte van VOCl-kern 1 en vermoedelijk eveneens ter hoogte van VOCl-kernen 2 en 3. Ook de EnISSA MIP-resultaten bekomen in het kader van dit pilootproject duidden op de aanwezigheid van puur product ter hoogte van MIP1 en MIP3, op dieptes van respectievelijk 8 en 9,5 m-mv.

Op basis van het voorgaande werd beslist om verder onderzoek uit te voeren naar de al dan niet aanwezigheid van puur product aan de hand van een linerboring ter hoogte van FLUTe 1 en aan de hand van puur productmetingen (m.b.v. een drijflaagmeter) in zes peilbuizen in VOCl-kernzone 1.

De analysecertificaten van de grondstalen staan weergegeven in Bijlage 5. De resultaten van de linerboring, meer specifiek de PID en 'Sudan rood'-screening en de grondanalyses op minerale olie, BTEX en VOCl, staan weergegeven in onderstaande tabellen en figuren.

De linerboring met bijhorende analyses geeft volgende resultaten:

- in de onverzadigde zone werden tussen 2 en 2,5 m-mv hoge PID-waarden gemeten die overeenkomen met sterk verhoogde concentraties van PCE;
- in de verzadigde zone werden de hoogste PID-waarden gemeten tussen 6 en 7.5 m-mv. In dit interval werden sterk verhoogde concentraties aan zowel VOCl (PCE) als aromaten (tolueen en xylenen) gemeten;
- er werd een duidelijk positieve 'Sudan rood'-test waargenomen ter hoogte van 6 en 6.1m-mv. Ter hoogte van 4.2 m-mv werd eveneens een positieve 'Sudan rood' test waargenomen, zij het minder duidelijk.



Figuur 5: Resultaten Geoprobe boring nabij MIP1

De resultaten van de drijflaagmetingen in zes peilbuizen in VOCl-kernzone 1 worden samengevat in onderstaande Tabel 4. Ter hoogte van MIP 1 en MIP 2 werd in de niet-snijdende peilbuizen een drijflaag waargenomen, ter hoogte van MIP 1 werd bovendien een zaklaag waargenomen in het bemonsterde grondwater. Deze zaklaag werd echter niet in-situ gedetecteerd met de drijflaagmeter.

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Diepte (m-mv)	GWS (m-mv)	Waarnemingen	Analyses
MIP1	4-5	5,01	2,73	geen zaklaag geen drijflaag	geen
MIP1	7,5-8,5	8,35	2,7	visueel (bij oppompen) vermoedelijk een **zaklaag**, de drijflaagmeter geeft geen indicatie visueel (bij oppompen) duidelijk een **drijflaag**, met de drijflaagmeter wordt een drijflaag (2 mm) gemeten	drijflaag zaklaag
MIP2	4,5-5,5	5,52	2,975	visueel geen drijflaag (niet in flesje), met de drijflaagmeter wordt een heel dun **drijflaagje** (1 mm) gemeten visueel wordt slib waargenomen, vermoedelijk gaat het niet om een zaklaag	geen
MIP2	8,5-9,5	9,61	2,955	visueel geen drijflaag (niet in flesje), met de drijflaagmeter wordt een heel dun **drijflaagje** (1 mm) gemeten geen zaklaag	geen
MIP3	6-7	7,01	2,785	geen zaklaag geen drijflaag	geen
MIP3	9-10	10,08	2,77	geen zaklaag geen drijflaag	geen

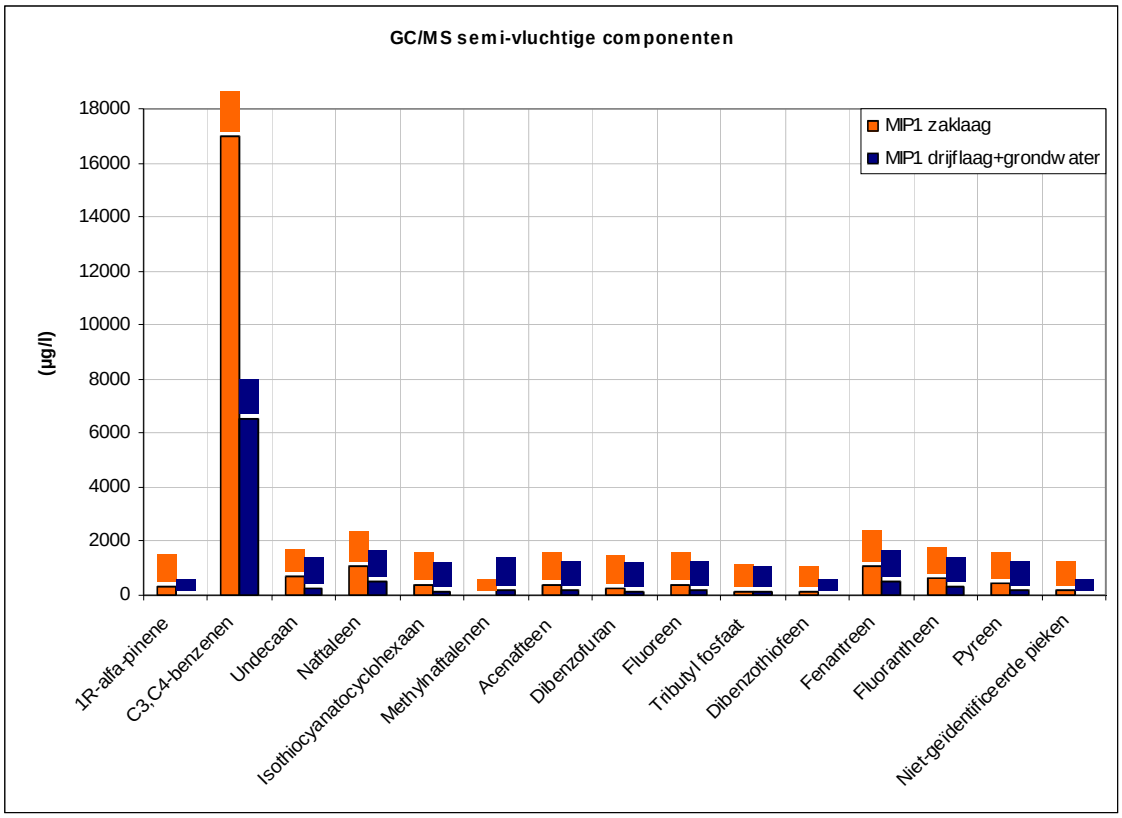
Tabel 4: Samenvatting resultaten drijflaagmetingen

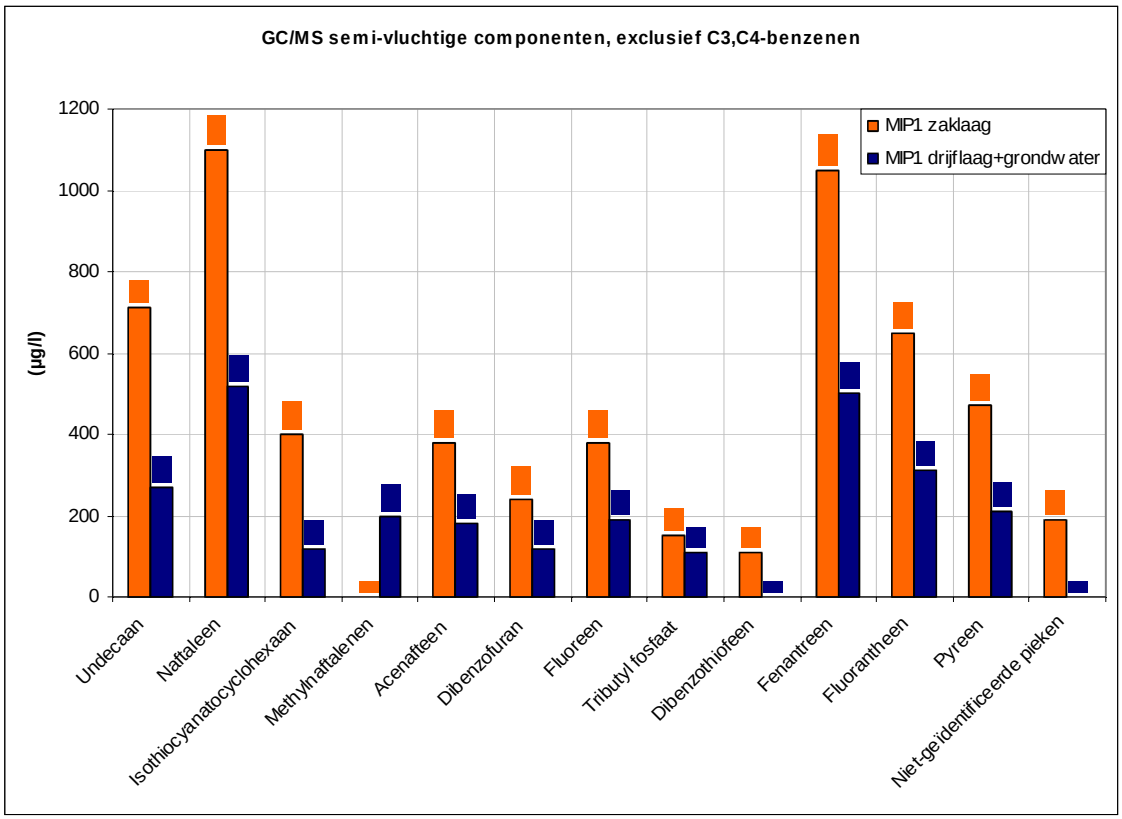
In de peilbuis MIP1 met filterstelling 7.5-8.5 m-mv werd puur product in de vorm van een zak- en drijflaag[2] bemonsterd voor een GCMS-screeninganalyse op vluchtige en semi-vluchtige componenten. De resultaten van deze GC/MS screening zijn weergegeven in onderstaande figuren, de analysecertificaten in Bijlage 5.

Uit de GCMS-screening van de vluchtige en semi-vluchtige verbindingen blijkt dat in beide stalen, i.e. de zaklaag en de drijflaag (+grondwater), nagenoeg dezelfde componenten voorkomen. Opmerkelijk is dat naast VOCl in beide stalen ook aromaten en zelfs PAK voorkomen. In beide stalen wordt de hoogste concentratie waargenomen voor een niet-VOCl in zowel de vluchtige (white spirit) als in de semi-vluchtige (C3,C4-benzenen) fractie.

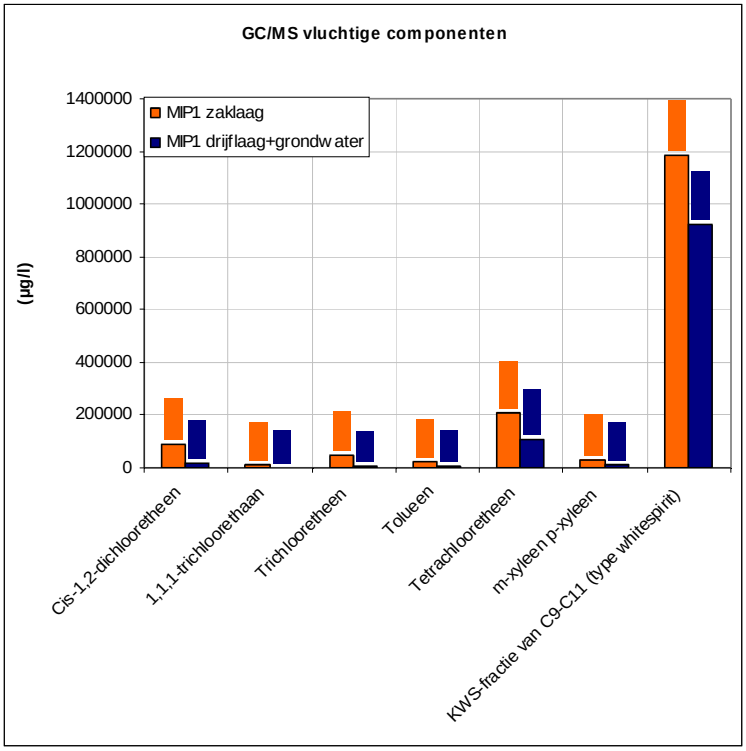
De extra test waarbij het NAPL FLUTe-membraan rechtstreeks in contact gebracht werd met een mengsel van grondwater en puur product veroorzaakte een eerder transparante verkleuring op het membraan.

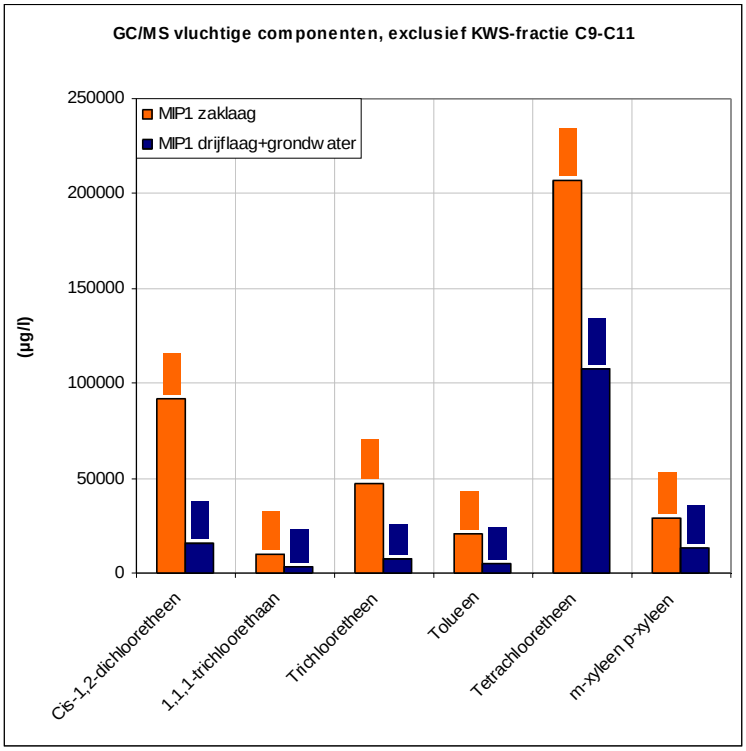
2 *Gezien de drijflaag beperkt was in dikte (~2mm), bevatte dit staal een mengsel van NAPL én grondwater.*





Figuur 6: GCMS-screening semi-vluchtige componenten

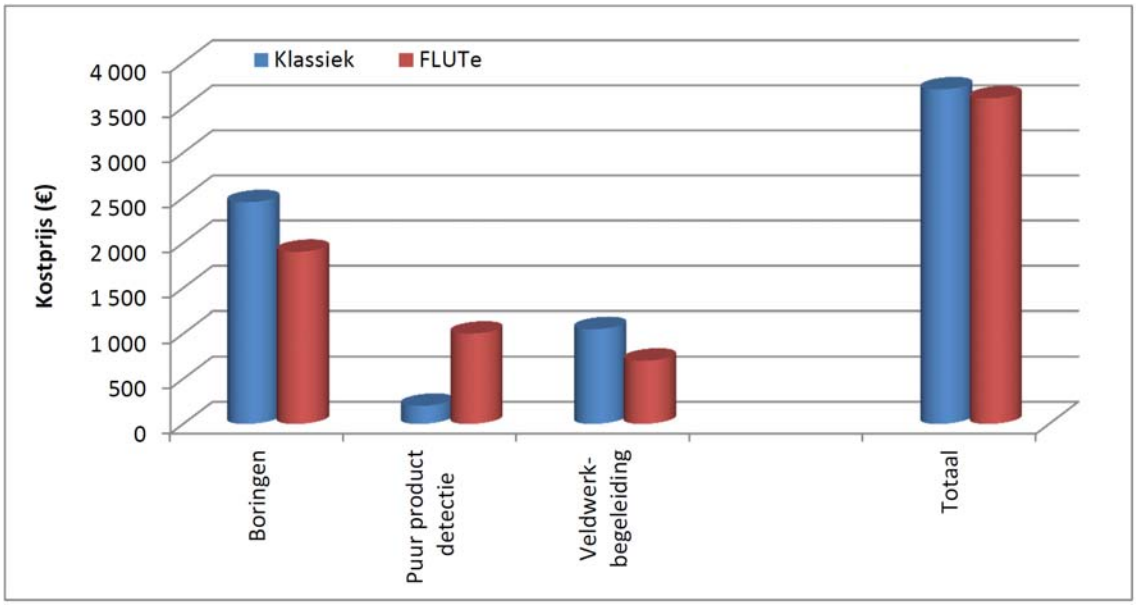




Figuur 7: GCMS-screening vluchtige componenten

6 Kostprijs

In onderstaande figuur 8 wordt een vergelijking weergegeven tussen de kosten voor het gebruik van het NAPL FLUTe-systeem en de kosten voor het uitvoeren van een klassieke bemonstering voor puur product. De klassieke bemonstering voor puur product omvat het uitvoeren van een linerboring en het screenen van de bodemstalen via de 'zakjesmethode' met PID alsook het screenen op puur product met behulp van de 'Sudan rood'-test. Zowel bij het gebruik van het NAPL FLUTe-systeem als voor de klassieke bemonstering werd het 'dichtgrouten' van het boorgat na afloop van het onderzoek in de kostprijs meegerekend. Voor de vergelijking werd uitgegaan van een puur producttest op 2 boringen van 12m diep.



Figuur 8: Overzicht kostprijs

Zoals blijkt uit figuur 8 bedraagt de kostprijs voor het gebruik NAPL FLUTe-systeem nagenoeg hetzelfde als voor de klassieke bemonstering van puur product. Het verschil tussen de twee methoden zit in de verschillende deeltaken:

- voor de klassieke bemonstering is de kostprijs voor het boren hoger omdat hierbij ook liners dienen genomen te worden, hetgeen niet het geval is bij het NAPL FLUTe-systeem;
- de puur productdetectie is dan weer duurder voor het NAPL FLUTe-systeem omwille van het gebruik van het geïmpregneerde membraan;
- de veldwerkbegeleiding tenslotte is dan weer intensiever bij de klassieke bemonstering.

7 Discussie en besluit

In het kader van het pilootproject 'Innovatieve onderzoekstechnieken CityChlor' werd door URS het NAPL FLUTe-systeem, een innovatieve onderzoeksmethode die puur product in de ondergrond kan detecteren, toegepast op een terrein gelegen aan de Spinnerijkaai 43 te 8500 Kortrijk.

Op de onderzoekslocatie werd tijdens eerdere onderzoeken onder andere een historische verontreiniging met VOCl vastgesteld. De verontreiniging is ontstaan op perceel 83Y4 en heeft zich verspreid over de gehele onderzoekslocatie. Op basis van de gemeten concentraties wordt verondersteld dat puur product (zinklaag of DNAPL) aanwezig is ter hoogte van ten minste één VOCl-kernzone.

In het kader van het CityChlor-project werden 4 NAPL FLUTe-systemen geïnstalleerd op het terrein om na te gaan of het vermoeden van aanwezigheid van DNAPL bevestigd kon worden met deze innovatieve onderzoekstechniek. Echter, in geen enkele van de geïnstalleerde NAPL FLUTe-systemen werd een verkleuring van het reactieve membraan van het FLUTe systeem waargenomen. Met andere woorden, er werd geen positieve detectie van de aanwezigheid van puur product vastgesteld.

De resultaten bekomen met behulp van de NAPL FLUTe-systemen zijn schijnbaar afwijkend van deze bekomen tijdens het conventionele bodemonderzoek aan de hand van grond- en grondwateranalyses en van deze bekomen met behulp van de EnISSA MIP-techniek, die eveneens werd toegepast in het kader van het CityChlor-project. De resultaten van de laatstgenoemde techniek wezen op de aanwezigheid van puur product (tetrachlooretheen) in de onmiddellijke nabijheid van één van de locaties waar het NAPL FLUTe-systeem werd geïnstalleerd, meer specifiek op een diepte van 8 m-mv.

Ter validatie van de innovatieve onderzoekstechniek, werd bijkomend een linerboring geplaatst naast deze locatie waar het NAPL FLUTe-systeem werd geïnstalleerd. Hierbij werd een PID-screening van de opgeboorde grond uitgevoerd alsook een screening met behulp van 'Sudan rood'. Deze laatste test was duidelijk positief ter hoogte van 6 m-mv, hetgeen aangeeft dat op deze diepte puur product aanwezig was. Bijkomend werden drijflaagmetingen uitgevoerd in de omringende peilbuizen. Hierbij werd in de peilbuis nabij de NAPL FLUTe-meting een drijflaag gedetecteerd in de peilbuis met filterstelling 7.5-8.5 m-mv. Bovendien werd bij staalname van het grondwater in deze peilbuis een zaklaag waargenomen.

Op basis van de vaststellingen in het kader van dit onderzoeksproject, namelijk:

- aanwezigheid van drijflaag in een niet-snijdende peilbuis;
- niet-detectie van een zaklaag door de drijflaagmeter;
- gelijkaardige samenstelling van drijflaag en zaklaag;
- het waargenomen puur product is een mengsel van VOCl en andere componenten (aromaten, PAK's,...) waarbij de hoogste concentratie wordt gemeten voor niet-VOCl;
- de verkleuring van het NAPL FLUTe-membraan bij het rechtstreeks in contact brengen met het grondwater-NAPL-mengsel (aparte test) vertoont karakteristieken die niet typisch zijn voor VOCl;

kan worden gesteld dat de verontreiniging (inclusief het aanwezige puur product) ter hoogte van de onderzoekslocatie bestaat uit een complex mengsel van componenten en niet enkel en alleen uit VOCl zoals beschreven wordt in het beschrijvend bodemonderzoek voor het terrein.

Bovenstaande resultaten geven aan dat toepassing van het NAPL FLUTe-systeem op deze onderzoekssite niet resulteerde in een positieve identificatie van puur product terwijl met

conventionele methoden ('Sudan rood' en drijflaagmeter) de aanwezigheid van puur product wel werd aangetoond.

De afwezigheid van verkleuring op het reactieve membraan van de geïnstalleerde NAPL FLUTe-systemen geeft aan dat het membraan niet in contact kwam met puur product. Dit kan verschillende redenen hebben:

- er was geen puur product aanwezig ter hoogte van het NAPL FLUTe-systeem;
- er trad versmering van kleilaagjes/-lensjes van de boorgatwand op die contact van het puur product met het reactieve membraan verhinderde;
- verkleuring gebeurt minder gemakkelijk/duidelijk omwille van de complexe samenstelling van de NAPL.

Er dient opgemerkt te worden dat, gezien de verspreiding van puur product in de ondergrond zeer heterogeen kan zijn, voor de validatie van het NAPL FLUTe-systeem idealiter nog bijkomende boringen rondom de NAPL FLUTe-locatie zouden moeten geïnstalleerd worden om te verifiëren of het puur product uniform voorkomt in de ondergrond.

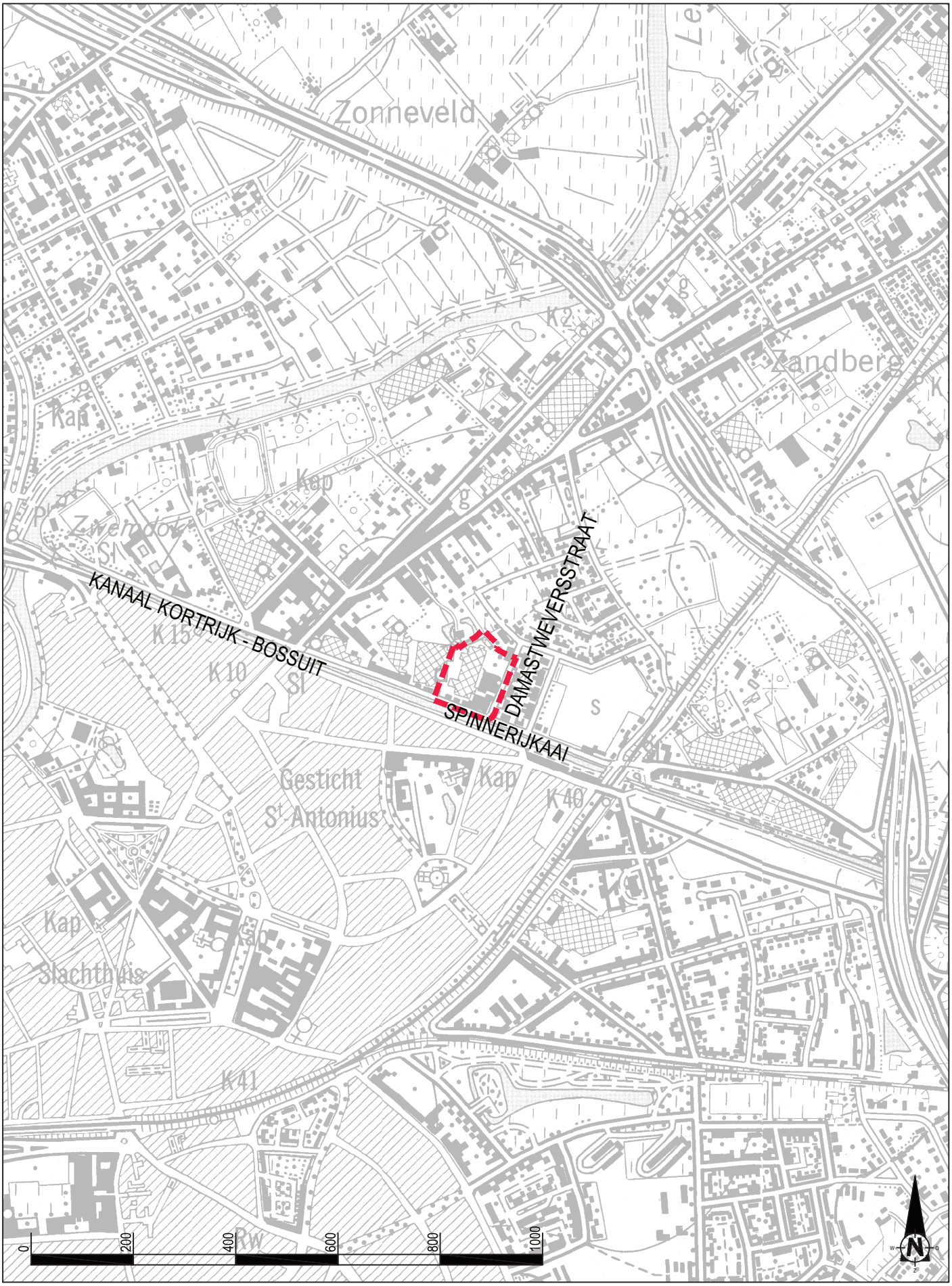
Bijlage 1: Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht locaties NAPL FLUTe systemen 13
Tabel 2: Overzicht locaties Geoprobe linerboringen 14
Tabel 3: Overzicht locaties peilbuizen 15
Tabel 4: Samenvatting resultaten drijflaagmetingen 19

Bijlage 2: Lijst van figuren

Figuur 1: NAPL FLUTe-techniek 11
Figuur 2: Typische verkleuring voor een DNAPL detectie met de NAPL FLUTe 12
Figuur 3: Mengsel grondwater - puur product 16
Figuur 4: Vlekken op membraan 16
Figuur 5: Resultaten Geoprobe boring nabij MIP1 18
Figuur 6: GCMS-screening semi-vluchtige componenten 20
Figuur 7: GCMS-screening vluchtige componenten 21
Figuur 8: Overzicht kostprijs 22

Bijlage 3: Overzichtsfiguren



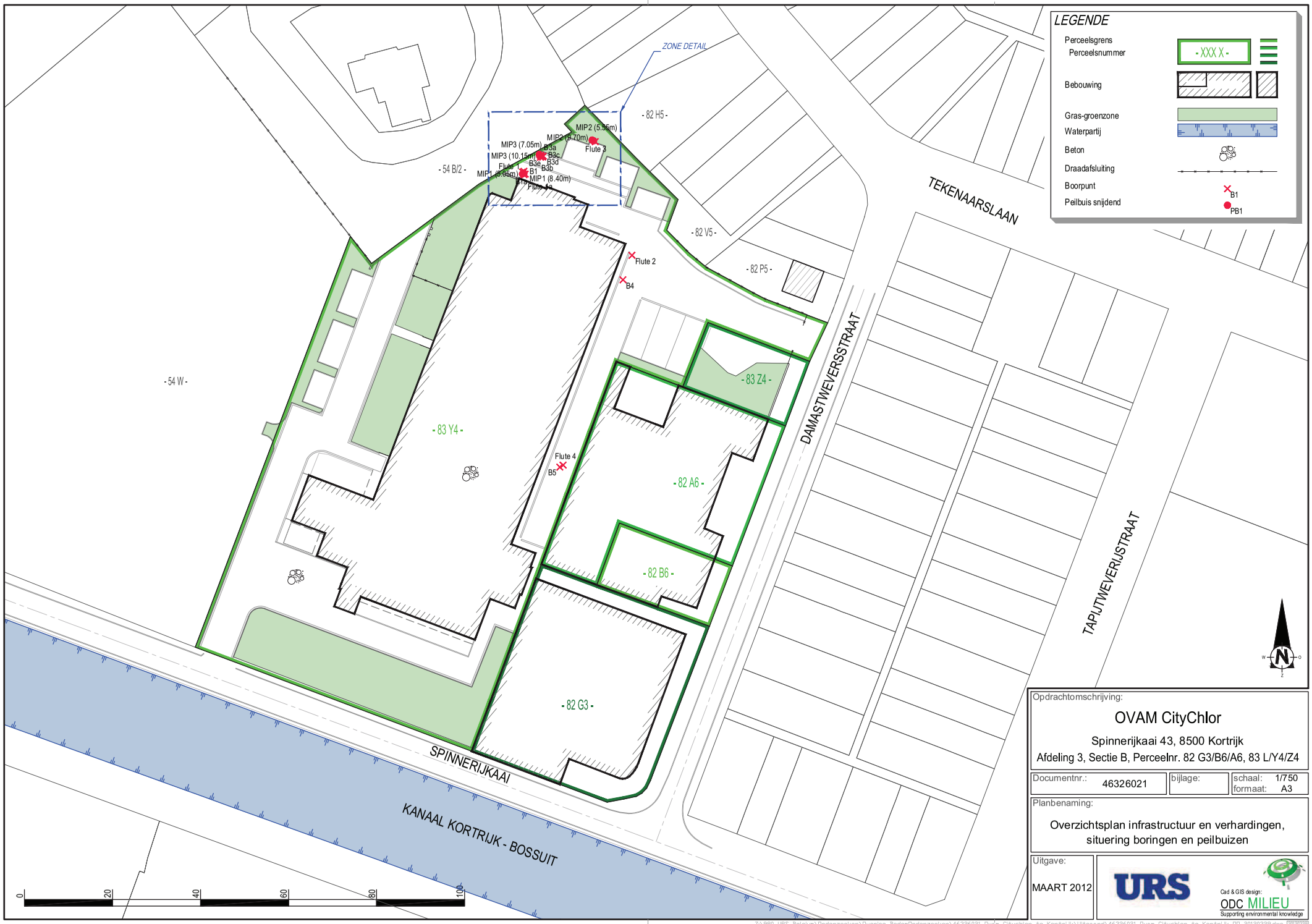
OVAM CityChlor

Projectnr.: 46326021
Stafkaartnr.: 29-1/2

Figuur 1: Situering op topografische kaart
Schaal: 1/10000

URS

Z:\980 URS Belgium\Onderzoeken\Overige Bodemonderzoeken\46326021_Ovam Citychlor te Kortrijk\Uitgaand\46326021_Ovam Citychlor te Kortrijk_OO_20120329.dwg 20120329



Opdrachtomschrijving:

OVAM CityChlor

Spinnerijkaai 43, 8500 Kortrijk

Afdeling 3, Sectie B, Perceelnr. 82 G3/B6/A6, 83 L/Y4/Z4

Documentnr.:	bijlage:	schaal: 1/750
46326021		formaat: A3

Planbenaming:

Overzichtsplan infrastructuur en verhardingen, situering boringen en peilbuizen

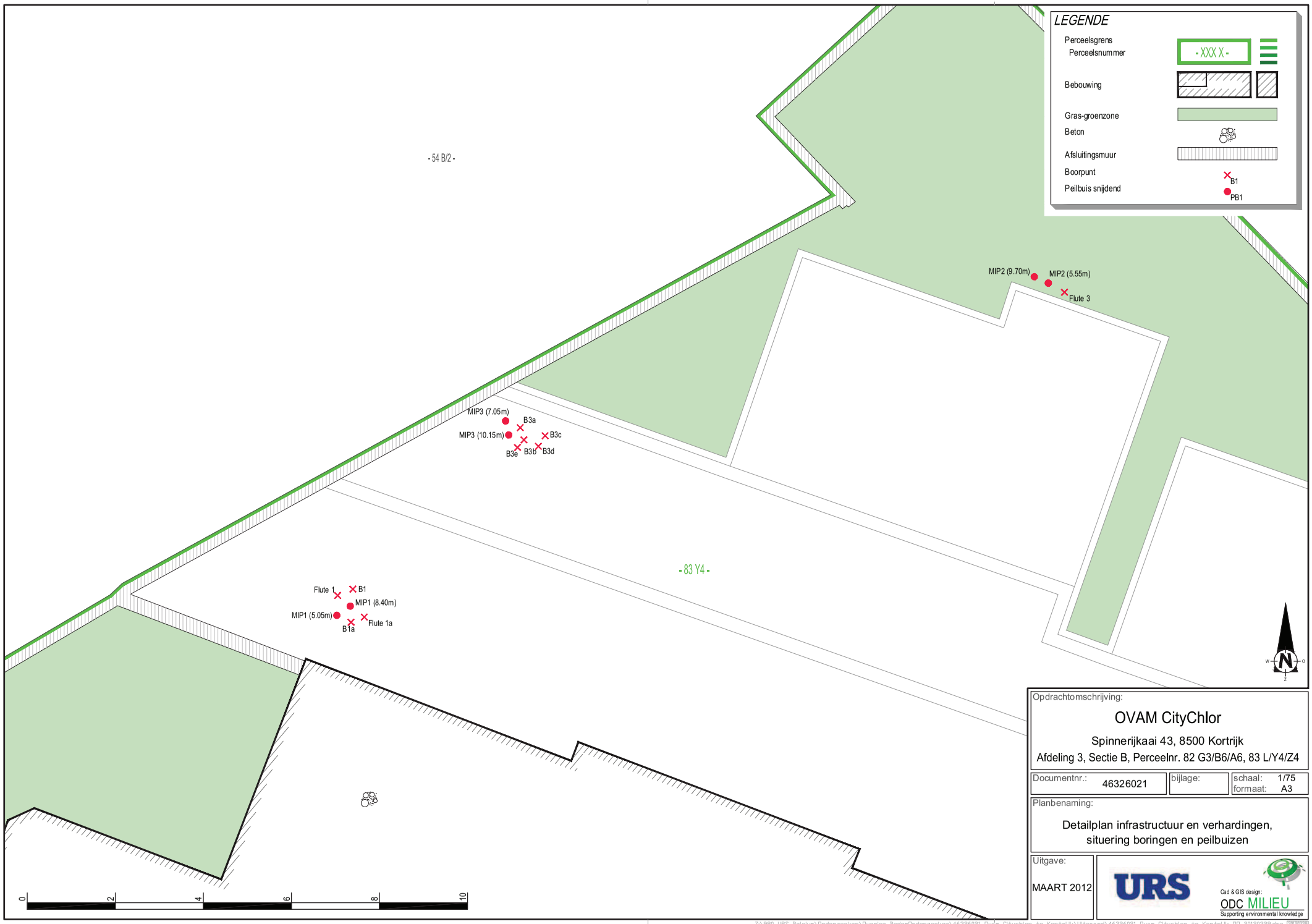
Uitgave:

MAART 2012

URS

Cad & GIS design:
ODC MILIEU
Supporting environmental knowledge

Z:\980 URS Belgium\Onderzoeken\Overige BodemOnderzoeken\46326021_Ovam Citychlor te Kortrijk\Uitgaand\46326021_Ovam Citychlor te Kortrijk_DD_20120329.dwg



Opdrachtomschrijving:

OVAM CityChlor

Spinnerijkaai 43, 8500 Kortrijk

Afdeling 3, Sectie B, Perceelnr. 82 G3/B6/A6, 83 L/Y4/Z4

Documentnr.:	bijlage:	schaal: 1/75
46326021		formaat: A3

Planbenaming:

Detailplan infrastructuur en verhardingen, situering boringen en peilbuizen

Uitgave:

MAART 2012

URS

Cad & GIS design:
ODC MILIEU
Supporting environmental knowledge

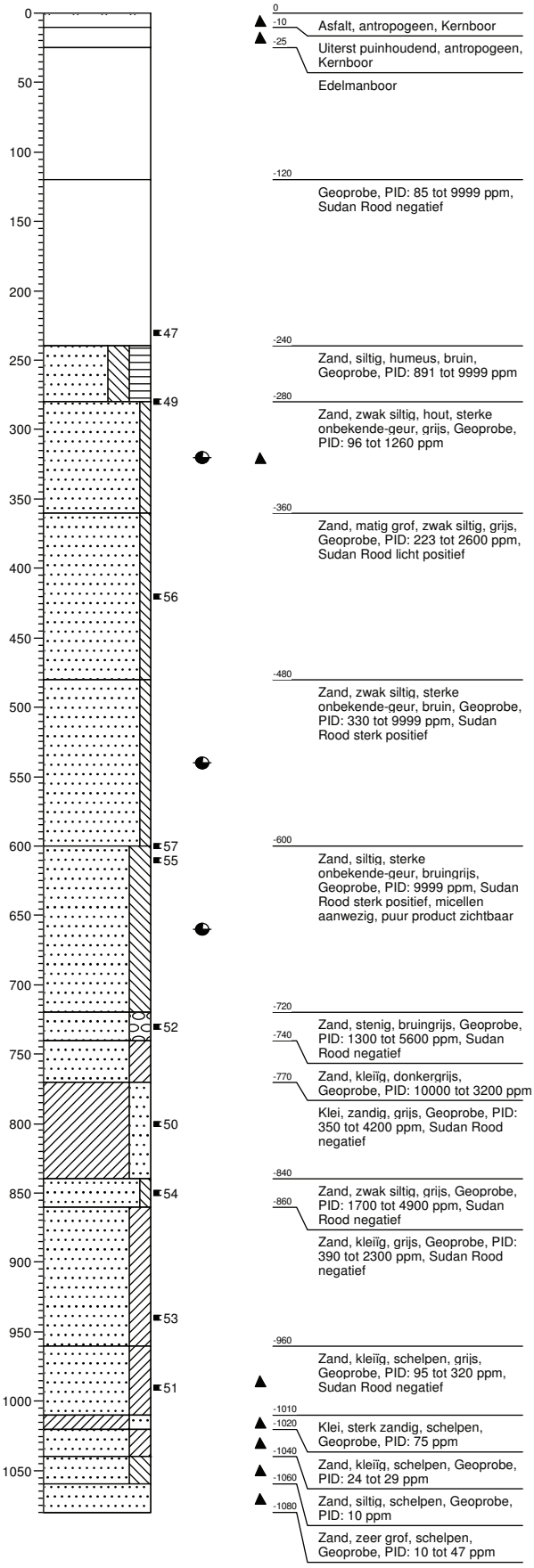
Z:\980 URS Belgium\Onderzoeken\Overige BodemOnderzoeken\46326021_Ovam Citychlor te Kortrijk\Uitgaand\46326021_Ovam Citychlor te Kortrijk_DD_20120329.dwg 20120329

Bijlage 4: Resultaten bijkomend veldwerk

URS

Boring: B0001

Datum: 13-9-2011



Legenda (conform NEN 5104)

grind

- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

zand

- Zand, kleïig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleïig
- Veen, sterk kleïig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

Opmerking:
- PID 005, 100 ppm niet kunnen uitvoeren (lege isobut. Fles in koffer), gaf in omgevingslucht 3 ppm +- en op 6/9/11 werd bij validatiecheck 45 ppm gemeten
- Bij aankomst op kantoor 100 ppm isobut. validatie uitgevoerd: gaf meer dan 2500 ppm

diepte (cm)	PID (ppm equivalent isobutyleen)		VAIL id	puur product test (Sudan Red)	Opmerkingen
120	85			-	
130	295				
150	205				
180	1969				
210	9999				
230	9999		47		
240	9999			-	
250	1015				
260	891				
280	9999		49		
290	96				
300	1260				
330	321				
340	841				
350	347				
360	223				sterke verontreinigingsgeur
370	383				
380	2260				
400	708				
410	2100				
420	2600		56	+	licht positief
430	1170				
440	1310				
450	850				
460	415				
470	1120				
480	2300			-	
490	540				
500	3320				
510	890				
520	790				
530	4500				
540	330				
550	1150				
560	600				
570	2500				
580	620				
590	9999			++	heel duidelijk, mogelijk bruin puur product
600	9999		57		
610	9999		55		puur product duidelijk zichtbaar + geur
620	9999			++	micellen aanwezig van 600 tem 640
630	9999				
640	9999				
650	9999				
660	3500				
670	9999				
680	9999				
690	9999				
700	9999				
710	9999				
720	9999				op 720 geen kleuring
730	5600		52	-	
740	1300				
750	3200				
760	1600				
770	1000				
780	4200				
790	3000				
800	1040		50	-	
810	1200				
820	350				
830	400				
840	370				
850	4900		54	-	
860	1700				
870	1500				
880	1420				
890	390				
900	1500				
910	1100				
920	1700				
930	2300				
940	2240		53	-	
950	1400				
960	1230				
970	178				
980	320				
990	300		51	-	
1000	105				
1010	95				
1020	74				
1030	29				
1040	24				
1050	10				
1060	10				
1070	10				
1080	47				

Analyseresultaten grond

Parameter	Eenheid										
Grondmonster		**B0001_(47)**	**B0001_(49)**	**B0001_(56)**	**B0001_(57)**	**B0001_(55)**	**B0001_(52)**	**B0001_(50)**	**B0001_(54)**	**B0001_(53)**	**B0001_(51)**
		1123456-01	**1123456-02**	**1123456-03**	**1123456-04**	**1123456-05**	**1123456-06**	**1123456-07**	**1123456-08**	**1123456-09**	**1123456-10**
Monsterdiepte	m-mv	2.3	2.8	4.2	6.0	6.1	7.3	8.0	8.5	9.4	9.9
Datum monstername		13/09/2011	13/09/2011	13/09/2011	13/09/2011	13/09/2011	13/09/2011	13/09/2011	13/09/2011	13/09/2011	13/09/2011
Labo		SERVACO	SERVACO	SERVACO	SERVACO	SERVACO	SERVACO	SERVACO	SERVACO	SERVACO	SERVACO
Veldparameters											
Droge stof 105°C	mg/kg DS	83,3	78,6	81,9	83,1	83,3	81,2	79,5	80,4	81,1	80,4
Minerale olie											
Minerale Olie (GC) C10-C12	mg/kg ds	14	< 13	< 11	< 13	12	< 11	< 11	< 12	< 13	< 12
Minerale Olie (GC) C12-C20	mg/kg ds	27	24	< 11	13	15	< 11	< 11	< 12	< 13	< 12
Minerale Olie (GC) C20-C30	mg/kg ds	40	27	13	17	21	< 11	< 11	< 12	< 13	< 12
Minerale Olie (GC) C30-C40	mg/kg ds	17	14	< 11	< 13	< 11	< 11	< 11	< 12	< 13	< 12
Minerale Olie (GC) totaal	mg/kg DS	98	77	< 45	< 50	54	< 44	< 45	< 50	< 50	< 50
Aromaten											
Benzeen	mg/kg DS	< 1.67	< 0.024	0,061	< 1.46	0,11	0,025	0,075	0,091	0,08	0,015
Tolueen	mg/kg DS	< 1.67	0,03	1,8	606	38,3	3,7	1,1	0,31	2,2	0,83
Ethylbenzeen	mg/kg DS	< 1.67	1,8	0,39	134	10,3	0,41	0,33	0,14	0,094	0,037
o-xyleen	mg/kg DS	< 1.67	0,098	0,31	113	8,2	0,33	0,24	0,11	0,067	0,027
som m- en p-xyleen	mg/kg DS	1,8	7,6	1,4	696	40,6	1,7	1,1	0,49	0,23	0,11
som o-,m- en p-xyleen	mg/kg DS	1,8	7,7	1,7	808	48,8	2,0	1,3	0,60	0,30	0,14
Styreen	mg/kg DS	< 1.67	< 0.024	< 0.016	2,3	0,17	< 0.013	< 0.015	< 0.012	< 0.020	< 0.013
Som BTEX	mg/kg DS	3,7	17	5,7	2.359	146	8,1	4,1	1,7	2,9	1,2
Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VOCl's)											
1,1,1-Trichloorethaan	mg/kg DS	< 1.11	0,074	1,48	918	61,3	3,6	1,5	0,44	0,048	0,075
1,1,2-Trichloorethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	< 0.011	< 0.97	< 0.012	< 0.0084	< 0.0099	< 0.0083	< 0.013	< 0.0089
1,1-Dichloorethaan	mg/kg DS	< 1.11	0,024	0,18	1,6	0,22	1,6	1,5	1,6	1,9	0,47
1,2-Dichloorethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	0,074	< 0.97	< 0.012	< 0.0084	0,055	0,095	0,077	< 0.0089
Cis 1,2-Dichlooretheen	mg/kg ds	10,3	11,0	39,8	36,0	5,1	66,2	51,7	25,9	21,6	0,47
Dichloormethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	0,46	< 0.97	< 0.012	< 0.0084	< 0.0099	< 0.0083	< 0.013	< 0.0089
Som 1,2-Dichloorethenen	mg/kg DS	10,3	11,1	39,9	36,0	5,1	66,2	51,8	25,9	21,6	0,47
Tetrachlooretheen	mg/kg DS	1.590	0,13	9,0	19.800	935	9,3	0,59	4,4	0,13	0,96
Tetrachloormethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	< 0.011	< 0.97	< 0.012	< 0.0084	< 0.0099	< 0.0083	< 0.013	< 0.0089
Trans-1,2-Dichlooretheen	mg/kg ds	< 1.11	0,064	0,061	< 0.97	0,024	0,028	0,057	0,037	0,049	< 0.0089
Trichlooretheen	mg/kg DS	27,3	< 0.016	17,2	1.550	101	0,94	3,6	1,5	0,069	0,12
Trichloormethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	0,14	4,14	0,26	0,067	0,57	0,86	0,88	< 0.0089
Vinylchloride	mg/kg DS	< 1.11	0,094	0,6	< 0.97	0,11	0,26	0,11	0,3	1,37	2,68
CKW (som)	mg/kg DS	1.638	22,5	109	22.346	1.108	148	111	61	48	5

Bijlage 5: Analysecertificaten

servaco
laboratorium voor industriële analyses

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 : 1123456

Opdrachtomschrijving : CityChlor - Kortrijk - Spinnerijkaai - Puur product analyse (2011-09-13) (M2011.06501)

Project
Projectomschrijving

Ref.

URS Belgium bvba
Pieter Vanderhaeghen
Stapelplein 70 Bus 205
9000 Gent

Wevelgem, 23-09-2011

Geachte

Gelieve hierbij het rapport van bovenvermeld onderzoek te vinden.
Dit rapport omvat 5 Pagina(s)

Dr. N.E. Van Landuyt
Algemeen Directeur

Monsteromschrijving

1123456-01	bodem	B0001_(47)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-02	bodem	B0001_(49)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-03	bodem	B0001_(56)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-04	bodem	B0001_(57)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-05	bodem	B0001_(55)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-06	bodem	B0001_(52)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-07	bodem	B0001_(50)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-08	bodem	B0001_(54)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-09	bodem	B0001_(53)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling
1123456-10	bodem	B0001_(51)		
	Verpakking Agl + HS		Staal bekomen via	ophaling

This is a printed copy of a digitally signed and certified document. The trusted certificate contains the owner's professional qualification.

Resultaten

Code Servaco		1123456-01	1123456-02	1123456-03	1123456-04
Ontvangstdatum		15/09/11	15/09/11	15/09/11	15/09/11
Omschrijving component					
droge stof	% (g/100g)	83.3	78.6	81.9	83.1
bads : !	Startdatum analyse	16/09/11 *	16/09/11 *	16/09/11 *	16/09/11 *
Minerale olie GC/FID fractie C10-C12	mg/kg DS	14	< 13	< 11	< 13
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11 *	21/09/11	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C12-C20	mg/kg DS	27	24	< 11	13
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11 *	21/09/11	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C20-C30	mg/kg DS	40	27	13	17
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11 *	21/09/11	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C30-C40	mg/kg DS	17	14	< 11	< 13
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11 *	21/09/11	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C10-C40	mg/kg DS	98	77	< 45	< 50
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11 *	21/09/11	21/09/11	21/09/11
benzeen	mg/kg DS	< 1.67	< 0.024	0.061	< 1.46
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
tolueen	mg/kg DS	< 1.67	0.030	1.84	606
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
ethylbenzeen	mg/kg DS	< 1.67	1.82	0.39	134
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
o-xyleen	mg/kg DS	< 1.67	0.098	0.31	113
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
som m- en p-xyleen	mg/kg DS	1.84	7.59	1.37	696
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
som o-,m- en p-xyleen	mg/kg DS	1.84	7.68	1.68	808
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
styreen	mg/kg DS	< 1.67	< 0.024	< 0.016	2.29
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
1,2-dichloorethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	0.074	< 0.97
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
dichloormethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	0.46	< 0.97
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
tetrachloormethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	< 0.011	< 0.97
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
tetrachlooretheen	mg/kg DS	1590	0.13	9.03	19800
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
trichloormethaan (chloroform)	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	0.14	4.14
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
trichlooretheen	mg/kg DS	27.3	< 0.016	17.2	1550
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
vinylchloride	mg/kg DS	< 1.11	0.094	0.60	< 0.97
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
1,1,1-trichloorethaan	mg/kg DS	< 1.11	0.074	1.48	918
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
1,1,2-trichloorethaan	mg/kg DS	< 1.11	< 0.016	< 0.011	< 0.97
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
1,1-dichloorethaan	mg/kg DS	< 1.11	0.024	0.18	1.61
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
cis 1,2-dichlooretheen	mg/kg DS	10.3	11.0	39.8	36.0
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
trans 1,2-dichlooretheen	mg/kg DS	< 1.11	0.064	0.061	< 0.97
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11

Resultaten

Code Servaco		1123456-05	1123456-06	1123456-07	1123456-08
Ontvangstdatum		15/09/11	15/09/11	15/09/11	15/09/11
Omschrijving component					
droge stof	% (g/100g)	83.3	81.2	79.5	80.4
bads : !	Startdatum analyse	16/09/11 *	16/09/11 *	16/09/11	16/09/11 *
Minerale olie GC/FID fractie C10-C12	mg/kg DS	12	< 11	< 11	< 12
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C12-C20	mg/kg DS	15	< 11	< 11	< 12
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C20-C30	mg/kg DS	21	< 11	< 11	< 12
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C30-C40	mg/kg DS	< 11	< 11	< 11	< 12
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C10-C40	mg/kg DS	54	< 44	< 45	< 50
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
benzeen	mg/kg DS	0.11	0.025	0.075	0.091
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
tolueen	mg/kg DS	38.3	3.73	1.12	0.31
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
ethylbenzeen	mg/kg DS	10.3	0.41	0.33	0.14
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
o-xyleen	mg/kg DS	8.18	0.33	0.24	0.11
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
som m- en p-xyleen	mg/kg DS	40.6	1.65	1.06	0.49
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
som o-,m- en p-xyleen	mg/kg DS	48.8	1.99	1.30	0.60
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
styreen	mg/kg DS	0.17	< 0.013	< 0.015	< 0.012
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
1,2-dichloorethaan	mg/kg DS	< 0.012	< 0.0084	0.055	0.095
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
dichloormethaan	mg/kg DS	< 0.012	< 0.0084	< 0.0099	< 0.0083
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
tetrachloormethaan	mg/kg DS	< 0.012	< 0.0084	< 0.0099	< 0.0083
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
tetrachlooretheen	mg/kg DS	935	9.33	0.59	4.44
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
trichloormethaan (chloroform)	mg/kg DS	0.26	0.067	0.57	0.86
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
trichlooretheen	mg/kg DS	101	0.94	3.58	1.47
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
vinylchloride	mg/kg DS	0.11	0.26	0.11	0.30
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
1,1,1-trichloorethaan	mg/kg DS	61.3	3.60	1.51	0.44
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
1,1,2-trichloorethaan	mg/kg DS	< 0.012	< 0.0084	< 0.0099	< 0.0083
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
1,1-dichloorethaan	mg/kg DS	0.22	1.61	1.50	1.57
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
cis 1,2-dichlooretheen	mg/kg DS	5.09	66.2	51.7	25.9
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11
trans 1,2-dichlooretheen	mg/kg DS	0.024	0.028	0.057	0.037
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11	21/09/11	21/09/11

Resultaten

Code Servaco		1123456-09	1123456-10
Ontvangstdatum		15/09/11	15/09/11
Omschrijving component			
droge stof	% (g/100g)	81.1	80.4
bads : !	Startdatum analyse	16/09/11	16/09/11 *
Minerale olie GC/FID fractie C10-C12	mg/kg DS	< 13	< 12
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C12-C20	mg/kg DS	< 13	< 12
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C20-C30	mg/kg DS	< 13	< 12
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C30-C40	mg/kg DS	< 13	< 12
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
Minerale olie GC/FID fractie C10-C40	mg/kg DS	< 50	< 50
bcmo : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
benzeen	mg/kg DS	0.080	0.015
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
tolueen	mg/kg DS	2.17	0.83
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
ethylbenzeen	mg/kg DS	0.094	0.037
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
o-xyleen	mg/kg DS	0.067	0.027
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
som m- en p-xyleen	mg/kg DS	0.23	0.11
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
som o-,m- en p-xyleen	mg/kg DS	0.30	0.14
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
styreen	mg/kg DS	< 0.020	< 0.013
bmaro : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
1,2-dichloorethaan	mg/kg DS	0.077	< 0.0089
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
dichloormethaan	mg/kg DS	< 0.013	< 0.0089
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
tetrachloormethaan	mg/kg DS	< 0.013	< 0.0089
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
tetrachlooretheen	mg/kg DS	0.13	0.96
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
trichloormethaan (chloroform)	mg/kg DS	0.88	< 0.0089
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
trichlooretheen	mg/kg DS	0.069	0.12
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
vinylchloride	mg/kg DS	1.37	2.68
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
1,1,1-trichloorethaan	mg/kg DS	0.048	0.075
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
1,1,2-trichloorethaan	mg/kg DS	< 0.013	< 0.0089
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
1,1-dichloorethaan	mg/kg DS	1.86	0.47
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
cis 1,2-dichlooretheen	mg/kg DS	21.6	0.47
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11
trans 1,2-dichlooretheen	mg/kg DS	0.049	< 0.0089
bmvox : !	Startdatum analyse	21/09/11	21/09/11

Opmerkingen

1123456-01

bads : geur (MO)

bcmo : Minerale olie profiel bevat individuele pieken; vermoedelijk PAK's.

1123456-02

bads : geur (AT)

1123456-03

bads : geur (AT)

1123456-04

bads : geur (MO)

1123456-05

bads : geur (AT)

1123456-06

bads : geur (AT)

1123456-08

bads : geur (AT)

1123456-10

bads : na decanteren of pipetteren van de waterfase

Bijlage : Methode-omschrijving

bads !	Droge stof op bodem, afval, bodemslib en waterzuiveringsslib - gravimetrie 105°C (CMA/2/II/A.1)
bcmo !	minerale olie gehalte op bodem en secundaire grondstoffen (pasteus en vast) - GC/FID (CMA/3/R1)
bmaro !	Aromaten (benzeen, tolueen, ethylbenzeen, styreen, xylenen) op pasteuze afvalstoffen en bodemverbeteraar - GC/MS statische headspace (CMA/3/E)
bmvox !	Vluchtige organohalogene verbindingen GC/MS statische headspace - CMA/3/E op bodem, secundaire grondstoffen (pasteus en vast) en op gevaarlijke afvalstoffen (pasteus en vast)

!:geaccrediteerde methode voor de monstertypes terug te vinden in de bijlage van het BELAC-certificaat nr. 052-TEST.De beproevingsresultaten 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

servaco
laboratorium voor industriële analyses

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 : 1123707

Opdrachtomschrijving : Wg: OVAM CityChlor project - Spinnerijkaai 43 te Kortrijk (M2011.06859)

Project
Projectomschrijving

Ref.46326021 PO Nr BRU-3956

URS Belgium bvba
Pieter Vanderhaeghen
Stapelplein 70 Bus 205
9000 Gent

Wevelgem, 06-10-2011

Geachte

Gelieve hierbij het rapport van bovenvermeld onderzoek te vinden.
Dit rapport omvat 1 Pagina(s)

Dr. N.E. Van Landuyt
Algemeen Directeur

Monsteromschrijving

1123707-01	grondwater	MIP 1 (8m) zinklaag		
	Verpakking Ag + Aa		Staal bekomen via	Monstername
1123707-02	grondwater	MIP 1 (8m)		
	Verpakking Ag + Aa + La + N		Staal bekomen via	Monstername

Resultaten

	Code Servaco	1123707-01	1123707-02
	Ontvangstdatum	19/09/11	19/09/11
Omschrijving component			
vluchtige componenten		zie bijlage	zie bijlage
wmscrvl :	Startdatum analyse	23/09/11	23/09/11
semi-vluchtige componenten		zie bijlage	zie bijlage
wmscrnvl :	Startdatum analyse	26/09/11	26/09/11

Bijlage : Methode-omschrijving

wmscrnvl	screening semi-vluchtige componenten water (GC-MS) - CMA/3/U
wmscrvl	screening vluchtige componenten water (GC-MS) - afgeleide methode van CMA/3/U

!:geaccrediteerde methode voor de monstertypes terug te vinden in de bijlage van het BELAC-certificaat nr. 052-TEST.De beproevingsresultaten 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

Bijlage bij rapport : 1123707

GC/MS screening

Semi-vluchtige verbindingen

Methodiek :

Het monster werd geëxtraheerd met een universeel solvent in zure en basische omstandigheden. Het gecombineerde extract werd ingebracht in de GC/MS. De ingestelde GC/MS condities laten de detectie toe van matig vluchtige componenten met een chromatografische retentie gelegen tussen n-C12 dodecaan (kookpunt 216 °C) en n-C40 tetracontaan (kookpunt 525 °C) op een apolaire kolom. De identificatie gebeurt aan de hand van bibliotheek vergelijking (NIST 1998) van de bekomen massa-spectra.
De minimale detectie voor hexadecaan bedraagt 5 µg/l. Polaire componenten worden slechts partieel gedetecteerd.
De vermelde concentraties zijn enkel indicatief en werden berekend t.o.v. een universele inwendige standaard.

Resultaten :

Monstercode: 1123707-01

Volgende componenten werden gedetecteerd :

Rapportagegrens bedraagt 100 ug/l. Verhoogde rapportagegrens wegens matrixinterferentie.

Component	CAS-nummer	Hitfactor %	Indicatieve concentratie	eenheid
1R-alfa-pinene	007785-70-8	93	340	µg/l
C3,C4-benzenen			17000	µg/l
Undecaan	001120-21-4	93	710	µg/l
Naftaleen	000091-20-3	91	1100	µg/l
Methylnaftalenen			400	µg/l
bifenyl	000092-52-4	93	<100	µg/l
acenafteen	000083-32-9	93	380	µg/l
dibenzofuran	000132-64-9	94	240	µg/l
fluoreen	000086-73-7	91	380	µg/l
Tributyl fosfaat	000126-73-8	86	150	µg/l
dibenzothiofeen	000132-65-0	97	110	µg/l
fenantreen	000085-01-8	93	1050	µg/l
fluorantheen	000206-44-0	94	650	µg/l
pyreen	000129-00-0	86	470	µg/l
Niet geïdentificeerde pieken (1)			190	µg/l

Monstercode: 1123707-02

Volgende componenten werden gedetecteerd :

Rapportagegrens bedraagt 100 ug/l. Verhoogde rapportagegrens wegens matrixinterferentie.

Component	CAS-nummer	Hitfactor %	Indicatieve concentratie	eenheid
1R-alfa-pinene	007785-70-8	94	<100	µg/l
C3,C4-benzenen			6500	µg/l
Undecaan	001120-21-4	91	270	µg/l
Naftaleen	000091-20-3	91	520	µg/l
Isothiocyanatocyclohexaan	001122-82-3	95	120	µg/l
Methylnaftalenen			200	µg/l
bifenyl	000092-52-4	91	<100	µg/l
acenafteen	000083-32-9	93	180	µg/l
dibenzofuran	000132-64-9	93	120	µg/l
fluoreen	000086-73-7	91	190	µg/l
Tributyl fosfaat	000126-73-8	91	110	µg/l
dibenzothiofeen	000132-65-0	97	<100	µg/l
fenantreen	000085-01-8	93	500	µg/l
fluorantheen	000206-44-0	94	310	µg/l
pyreen	000129-00-0	83	210	µg/l
Niet geïdentificeerde pieken (1)			<100	µg/l

Bijlage bij rapport : 1123707

GC/MS screening

Vluchtige verbindingen

Methodiek :
Deze methode heeft tot doel het detecteren en identificeren van aanwezige componenten.
Het monster werd na statische headspace ingebracht in de GC/MS. De ingestelde GC/MS condities laten de detectie toe van voornamelijk apolaire vluchtige componenten met een chromatografische retentie tot n-C13 triadecaan (kookpunt 235 °C). De identificatie gebeurt aan de hand van bibliotheek vergelijking (NIST 62000 componenten) van de bekomen massa-spectra. De berekening van de concentratie gebeurt tegenover een vaste inwendige standaard. De aangegeven concentraties zijn enkel indicatief en mogen niet gebruikt worden als toetsingswaarden.
De minimale detectie voor tolueen bedraagt 10 µg/l. Polaire componenten worden slechts partieel gedetecteerd.

Resultaten :

Monstercode: 1123707-01

Volgende componenten werden gedetecteerd :

Component	CAS-nummer	Hitfactor %	Indicatieve concentratie	eenheid
cis-1,2-dichlooretheen	000156-59-2	97	92 000	µg/l
1,1,1-trichloorethaan	000071-55-6	90	10 000	µg/l
trichlooretheen	000079-01-6	99	47 000	µg/l
tolueen	000108-88-3	91	21 000	µg/l
tetrachlooretheen	000127-18-4	99	207 000	µg/l
m-xyleen p-xyleen	000108-38-3 000106-42-3	95	29 000	µg/l
KWS-fractie van C9 tot C11 geïdentificeerd als een type whitespirit			1 186 000	µg/l

Monstercode: 1123707-02

Volgende componenten werden gedetecteerd :

Component	CAS-nummer	Hitfactor %	Indicatieve concentratie	eenheid
cis-1,2-dichlooretheen	000156-59-2	95	16 000	µg/l
1,1,1-trichloorethaan	000071-55-6	83	2 900	µg/l
trichlooretheen	000079-01-6	94	7 700	µg/l
tolueen	000108-88-3	91	5 200	µg/l
tetrachlooretheen	000127-18-4	99	108 000	µg/l
m-xyleen p-xyleen	000108-38-3 000106-42-3	97	13 000	µg/l
KWS-fractie van C9 tot C11 geïdentificeerd als een type whitespirit			924 000	µg/l