



BESCHRIJVEND BODEMONDERZOEK
3M BELGIUM NV

Haven 1005
Canadastraat 11
2070 Zwijndrecht

Projectnr.:	11/003716
Versie:	A
Datum:	20 november 2007
Opgesteld door:	Isabelle Olivier

ARCADIS Gedas NV

Contactpersoon: Isabelle Olivier

Clara Snellingsstraat 27, 2100 Antwerpen-Deurne

Tel.: 09 242 44 42 - Fax: 09 242 44 45

E-mail: iolivier@arcadisgedas.be / website: www.arcadisgedas.be

BTW: BE - 0426.682.709 – RPR Antwerpen – ING 320-0687053-72



ARCADIS GEDAS



ISO 9001 gecertificeerd voor:

Adviesverlening, studie en ontwerp van gebouwen, infrastructuur, milieu en ruimtelijke ordening

**Revision status:**

Versie	Datum	Opmerking
A	20.11.2007	

Opgesteld:

Afd. / Discipline	Functie	Naam	Handtekening	Datum
Milieu	Projectverantwoordelijke	Isabelle Olivier		

Geverifieerd:

Afd. / Discipline	Functie	Naam	Handtekening	Datum
Milieu (Arcadis Consult)	Projectverantwoordelijke	Greet Schrauwen		
Milieu	Specialist risico-analyse	Karen Van Geert		
Milieu	BU Manager	Wouter Gevaerts		

**INHOUDSOPGAVE**

1.	SAMENVATTING	8
2.	INLEIDING	11
3.	VOORSTUDIE	13
3.1.	Administratieve gegevens.....	13
3.2.	Omgevingskenmerken.....	13
3.3.	Bodemopbouw en hydrogeologie	16
3.3.1.	Regionale geologie.....	16
3.3.2.	Hydrogeologie	16
3.3.3.	Plaatselijke bodemopbouw	18
3.4.	Historische gegevens	19
3.5.	Actuele activiteiten en inrichtingen	21
3.6.	Overzicht van de tanks	23
3.7.	Vlarem- en Vlareboactiviteiten en –inrichtingen	25
3.8.	Bespreking voormalige bodemonderzoeken	28
3.8.1.	1ste periodiek oriënterend bodemonderzoek: 1996	29
3.8.2.	Voorstel beschrijvend bodemonderzoek: 2000	29
3.8.3.	Tweede periodiek oriënterend bodemonderzoek: 2001	30
3.8.4.	Tussentijds rapport beschrijvend bodemonderzoek.....	31
3.8.5.	2de Voorstel beschrijvend bodemonderzoek	32
3.8.6.	Eindrapport beschrijvend bodemonderzoek	32
3.8.7.	Derde periodiek oriënterend bodemonderzoek (ARCADIS Gedas NV, 1 maart 2007)	34
3.9.	Bespreking recente schadegevallen	35
3.9.1.	Schadegeval nabij gebouw 5 (dd. 23 november 2006)	35
3.9.2.	Schadegeval ten noorden van gebouw 2 (dd. 28 januari 2007)	36
3.9.3.	Schadegeval oostelijk van gebouw 03 (dd. 2 maart 2007)	36
3.9.4.	Schadegeval ter hoogte van gebouw 2 (dd. 6 april 2007)	37
3.9.5.	Schadegeval reactor gebouw 3 (dd. 13 mei 2007)	38
3.9.6.	Schadegeval ten oosten van gebouw 3 (dd. 5 oktober 2007)	39
3.9.7.	Slijtage inkuiping NaOH-pomp bovengronds tankenpark 06	40
4.	BIJKOMENDE HISTORISCHE INFORMATIE.....	41
4.1.	Ammonium en Kjeldahl-stikstof	41
4.2.	Amineverbindingen	41
4.3.	Fenolen, formaldehyde en iso-octylacrylaat	42
4.4.	Organofluorverbindingen	43
4.5.	Verhoogde pH in de omgeving van tankenpark 06.....	43
5.	ONDERZOEKSSTRATEGIE	44
5.1.	Te onderzoeken bodemverontreinigingen	44
5.2.	Bespreking van de onderzoeksstrategie.....	45
5.2.1.	Verhoogde geleidbaarheid nabij gebouw 5	45
5.2.2.	Kjeldahl-stikstof en anorganisch ammonium	45
5.2.3.	Morfoline en onbekende amine-verbindingen	45
5.2.4.	Verontreiniging gerelateerd aan de calamiteiten met “light water”	46



5.2.5.	Verontreiniging gerelateerd aan de breuk in de leiding en aan de rotte rioleringsput, vastgesteld oostelijk van gebouw 03	46
5.2.6.	Verontreiniging gerelateerd aan de calamiteit dd. 13 mei 2007, ter hoogte van een reactor in gebouw 03	47
5.2.7.	Actualisering van de omvang van de verontreiniging met vluchtige aromaten.....	47
5.2.8.	Verontreiniging gerelateerd aan spill van waswater met kleine hoeveelheden IOA oostelijk van gebouw 03	47
5.2.9.	Verhoogde pH in de omgeving van het bovengronds tankenpark	48
5.3.	Te analyseren parameters	49
6.	TERREINONDERZOEK.....	50
6.1.	Algemene gegevens	50
6.2.	Terreinonderzoek omgeving gebouw 5	50
6.2.1.	Overzicht getroffen voorzorgsmaatregelen	50
6.2.2.	Overzicht boringen en peilputten	53
6.2.3.	Bemonstering grondwater	54
6.3.	Terreinonderzoek in kader van de verhoogde concentraties anorganisch ammonium	56
6.3.1.	Inleiding	56
6.3.2.	Bemonstering grondwater	57
6.4.	Terreinonderzoek in het kader van de verhoogde concentraties aan morfoline en onbekende amineverindingen.....	58
6.4.1.	Inleiding	58
6.4.2.	Overzicht uitgevoerd veldwerk.....	58
6.5.	Terreinonderzoek in het kader van de spills met 'light water'	59
6.5.1.	Inleiding	59
6.5.2.	Overzicht boringen en peilputten	60
6.5.3.	Bemonstering grondwater	60
6.6.	Terreinonderzoek in het kader van de calamiteit oostelijk van gebouw 03	61
6.6.1.	Inleiding en voorzorgsmaatregelen.....	61
6.6.2.	Bemonstering grondwater	61
6.7.	Terreinonderzoek in het kader van de calamiteit ter hoogte een reactor in gebouw 3	62
6.7.1.	Overzicht boringen en peilputten	62
6.7.2.	Bemonstering grondwater	63
6.8.	Terreinonderzoek in het kader van de actualisatie van de verontreiniging met vluchtige aromaten	64
6.9.	Terreinonderzoek in het kader van de spills met IOA-waswater	64
6.9.1.	Inleiding	64
6.9.2.	Overzicht boringen en peilputten	65
6.9.3.	Bemonstering grondwater	65
6.10.	Terreinonderzoek in kader van de verhoogde pH in de omgeving van het bovengronds tankpark 06	65
6.10.1.	Inleiding	65
6.10.2.	Overzicht boringen en peilputten	66
6.10.3.	Bemonstering grondwater	66



6.11.	Algemene coördinaten per boorpunt	67
7.	LABORATORIUMONDERZOEK	68
8.	TOETSING ANALYSERESULTATEN.....	69
8.1.	Vlarebo-genormeerde parameters.....	69
8.2.	Niet-Vlarebo-genormeerde parameters	69
9.	ANALYSERESULTATEN	71
9.1.	Resultaten analyses uitgevoerd in het kader van het schadegeval nabij gebouw 5	71
9.2.	Resultaten analyses uitgevoerd ten behoeve van de kartering van de grondwaterverontreiniging met ammonium	79
9.3.	Resultaten analyses uitgevoerd ten behoeve van de identificatie van de verhoogde concentraties aan onbekende amineverbindingen	82
9.4.	Resultaten analyses uitgevoerd naar aanleiding van spills met 'light water'	84
9.5.	Resultaten analyses uitgevoerd naar aanleiding van het schadegeval oostelijk van gebouw 3	87
9.6.	Resultaten analyses uitgevoerd naar aanleiding van het schadegeval met met de reactor (gebouw 3), dd. 13 mei 2007	93
9.7.	Resultaten analyses uitgevoerd naar aanleiding van de actualisering van de verontreiniging met vluchtige aromaten	99
9.8.	Resultaten analyses uitgevoerd naar aanleiding van de spills met IOA- waswater, dd. 5 oktober 2007	101
9.9.	Resultaten analyses uitgevoerd naar aanleiding van de verhoogde pH in de omgeving van het tankenpark.....	103
10.	EVALUATIE VAN DE RESULTATEN	104
10.1.	Schadegeval nabij gebouw 5.....	104
10.1.1.	Vaste deel van de aarde	104
10.1.2.	Grondwater.....	105
10.1.3.	Voorzorgsmaatregelen en effecten.....	106
10.1.4.	Besluit.....	107
10.2.	Ammonium.....	107
10.2.1.	Algemene gegevens.....	107
10.2.2.	Vergelijking resultaten voorgaande bodemonderzoeken	108
10.2.3.	Afperking van de verontreiniging	110
10.3.	Amines	111
10.3.1.	(Methyl)Morfoline.....	112
10.3.2.	Tripropylamine.....	112
10.3.3.	Tributylamine	112
10.3.4.	Methylamine en ethylamine	113
10.3.5.	Tri-n-Amylamine	113
10.3.6.	Oppervlakte- en volumebepaling	113
10.4.	Schadegevallen met "light water"	114
10.5.	Schadegeval oostelijk van gebouw 03.....	115
10.5.1.	Iso-octylacrylaat	115
10.5.2.	Fenolen en cresolen.....	115
10.5.3.	Formaldehyde.....	116



10.6.	Schadegeval gebouw 3	117
10.6.1.	Vaste deel van de aarde	117
10.6.2.	Grondwater	117
10.7.	Vluchtige aromaten ter hoogte van de ondergrondse tanks	118
10.8.	Spill met IOA-waswater ten oosten van gebouw 3	118
10.9.	Verhoogde pH nabij bovengronds tankenpark 06	119
10.9.1.	Afperking van de verontreiniging	119
10.9.2.	Oorsprong van de verhoogde pH.....	119
10.9.3.	Evolutie van de pH-waarden in de omgeving van het tankenpark	120
10.10.	Andere	121
11.	AARD VAN DE VERONTREINIGING	122
11.1.	Verhoogde geleidbaarheden	122
11.2.	Ammonium – Kjeldahl stikstof.....	122
11.3.	Amines	122
11.4.	Iso-octylacrylaat	123
11.5.	Fenolen, cresolen en formaldehyde	123
11.6.	Organofluorverbindingen en anorganische fluorides	123
11.7.	Aromaten	123
11.8.	Verhoogde pH (omgeving tankenpark 06).....	124
12.	RISICO EVALUATIE.....	125
12.1.	Inleiding	125
12.2.	Conceptueel Site Model (CSM)	126
12.2.1.	Inleiding	126
12.2.2.	Uitgangspunten verontreinigingssituatie.....	126
12.2.3.	Actueel CSM.....	127
12.2.4.	Potentieel CSM.....	129
12.3.	Humane risico's	129
12.3.1.	Stofspecifieke uitgangspunten	129
12.3.2.	Verontreinigingssituatie en gebruikte locatiespecifieke invoerdata.....	130
12.3.3.	Uitgangspunten berekening en toetsing	131
12.3.4.	Berekende blootstelling en bespreking.....	132
12.4.	Ecotoxicologische risico's	138
12.5.	Verspreidingsrisico	139
12.5.1.	Inleiding	139
12.5.2.	Methodologie	139
12.5.3.	Bespreking.....	140
12.6.	Samenvatting risico-evaluatie	146
12.6.1.	Verhoogde geleidbaarheid (natrium en chloride)	146
12.6.2.	Ammonium	147
12.6.3.	Amines.....	148
12.6.4.	Formaldehyde, iso-octyl-acrylaat, fenolen, cresolen	149
12.6.5.	Vluchtige aromaten	150
12.6.6.	Verhoogde pH (natrium en hydroxide).....	151



12.6.7.	Organofluorverbindingen.....	152
12.6.8.	Randbemerkingen	153
13.	ALGEMEEN BESLUIT	154
BIJLAGE 1	Verslag monsternamen en analyse	156
BIJLAGE 2	Boorprofielen.....	159
BIJLAGE 3	Analysecertificaten: grond en grondwater.....	160
BIJLAGE 4	Kadastrale gegevens	161
BIJLAGE 5	Vergunde grondwaterwinningen	162
BIJLAGE 6	Informatie samenstelling aminewaswaters	163
BIJLAGE 7	Informatie met betrekking tot de schadegevallen	164
BIJLAGE 8	Informatie met betrekking tot niet genormeerde parameters	179
BIJLAGE 9	Berekeningen risico-evaluatie	180
BIJLAGE 10	Tekening 1: ligging locatie	181
BIJLAGE 11	Tekening 2: Situering van boringen, peilbuizen en infrastructuur	182
BIJLAGE 12	Tekeningen 3, 4 en 5: Verontreinigingssituatie ter hoogte van gebouw 5	183
BIJLAGE 13	Tekeningen 6 en 7: Grondwaterverontreiniging met ammonium	184
BIJLAGE 14	Tekening 8: Grondwaterverontreiniging met amines	185
BIJLAGE 15	Tekening 9: grondwaterverontreiniging gerelateerd aan schadegevallen met "light water"	186
BIJLAGE 16	Tekeningen 10, 11 en 12 : Grondwaterverontreiniging iso-octylacrylaat, fenol, cresol en formaldehyde in de productiezone	187
BIJLAGE 17	Tekeningen 13, 14 en 15: Grond- en grondwaterverontreinigingen als gevolg van de calamiteit dd. 13 mei 2007	188
BIJLAGE 18	Tekening 16: Grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten.....	189
BIJLAGE 19	Tekening 18: Verontreinigingssituatie ter hoogte van het tankenpark ...	190
BIJLAGE 20	Tekening 17: Stijghoogtegegevens en grondwaterstromingsrichting ...	191
BIJLAGE 21	IBD en GIS gegevens en afdruk IBD	192
BIJLAGE 22	Administratieve en milieutechnische samenvatting.....	193
BIJLAGE 23	Samenvatting onderzoek	194



1. SAMENVATTING

In opdracht van 3M Belgium NV heeft ARCADIS Gedas NV tijdens de periode april-oktober 2007 een beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd op het terrein van 3M Belgium NV, gelegen aan de Canadastraat 11 (Haven 1005) te 2070 Zwijndrecht.

Het betreft het tweede beschrijvend bodemonderzoek voor deze locatie, uitgevoerd naar aanleiding van de verontreinigingen vastgesteld in het periodiek oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 en een aantal recente calamiteiten.

Een overzicht van de verschillende verontreinigingen die in het kader van het voorliggende beschrijvend bodemonderzoek werden onderzocht is hieronder samengevat weergegeven:

1. Verhoogde geleidbaarheid (ten gevolge van verhoogde concentraties natrium en chloriden), vastgesteld nabij gebouw 5 als gevolg van een schadegeval.

Het betreft een nieuwe bodemverontreiniging. Op basis van de uitgevoerde onderzoeksverrichtingen werd de verontreiniging in kaart gebracht. Als gevolg van de getroffen voorzorgsmaatregelen is de geleidbaarheid van het grondwater in deze omgeving sterk gedaald. Uit de evaluatie van de gegevens blijkt dat de momenteel nog aanwezige verhoogde geleidbaarheden geen ernstige bedreiging vormen. Daar het hier gaat over niet-Vlarebo-genormeerde parameters waaraan geen ernstige bedreiging verbonden is, zijn er voor deze verontreiniging geen verdere maatregelen noodzakelijk.

2. Verhoogde concentraties aan ammonium, vastgesteld nabij gebouw 16 en de opslag van aminehoudende waswaters.

Het betreft een historische bodemverontreiniging. Op basis van de uitgevoerde onderzoeksverrichtingen werd de verontreiniging globaal in kaart gebracht. Uit de evaluatie van de gegevens blijkt dat er geen ernstige bedreiging uitgaat van deze verontreiniging en dat er bijgevolg geen verdere maatregelen noodzakelijk zijn.

Verhoogde concentraties organische amineverbindingen, vastgesteld zuidelijk van gebouw 16 en ter hoogte van de waterzuiveringsinstallatie en verhoogde concentraties morfoline, vastgesteld in de omgeving van gebouw 16.

De verontreiniging met amineverbindingen is gemengd van oorsprong. De verontreiniging in de omgeving van de productiezone werd globaal in kaart gebracht. In de omgeving van de waterzuiveringsinstallaties werden geen specifieke amineverbindingen vastgesteld. Tijdens het oriënterend bodemonderzoek werden tijdens een screening een aantal onbekende amineverbindingen vastgesteld die echter tijdens het beschrijvend bodemonderzoek niet verder konden gekarakteriseerd worden.

De verontreiniging met morfoline is van nieuwe oorsprong en beperkt qua omvang.

Uit de evaluatie van de gegevens blijkt dat er geen ernstige bedreiging uitgaat van de verontreiniging met amines (incl. morfoline) en dat er geen verdere maatregelen noodzakelijk zijn.

3. Mogelijke verontreiniging met organofluorverbindingen, gerelateerd aan een schadegeval met "light" water ten noorden van gebouw 2 en aan een schadegeval met light water tussen gebouw 2 en gebouw 3.



Beide schadegevallen hebben lokaal een stijging aan de concentraties aan organofluorverbindingen in het grondwater veroorzaakt. De toename heeft echter geen invloed op de contouren die tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek werden bepaald. Tijdens vorig beschrijvend bodemonderzoek werd afgeleid dat de verontreiniging met organofluorverbindingen een ernstige bedreiging vormt (een potentieel ecotoxicologische risico en een mogelijk verspreidingsrisico), waardoor bodemsanering noodzakelijk is. Naar aanleiding van de beide schadegevallen zijn geen bijkomende onderzoeksverrichtingen noodzakelijk.

4. Mogelijke verontreiniging met iso-octylacrylaat, formaldehyde en fenolen, gerelateerd aan de breuk in de leiding en de vaststelling van betonrot aan een rioolput gelegen oostelijk van gebouw 03 nabij de nieuwe geplande losplaats tussen de ondergrondse tanks en de HF-bunker.

Dit schadegeval heeft een lokale verontreiniging met iso-octylacrylaat in het vaste deel van de aarde veroorzaakt. Deze verontreiniging werd zo veel als mogelijk verwijderd. Een beperkte restverontreiniging is nog aanwezig. In het grondwater werd een lokale verontreiniging met fenol, cresolen en formaldehyde in het grondwater vastgesteld.

De grondwaterverontreiniging met iso-octylacrylaat, fenol, cresolen en formaldehyde is gemengd van aard. Deze grondwaterverontreinigingen werden globaal in kaart gebracht. Door bemalingwerkzaamheden in het kader van bouwwerken zijn de concentraties afgenomen. De verontreinigingen vormen geen ernstige bereiding.

5. Onderzoek naar de aanwezigheid van DIBK, organofluorverbindingen, anorganische fluoride (KF) en methanol als gevolg van het schadegeval dd. 13 mei 2007 ter hoogte van een reactor in gebouw 3.

Dit schadegeval heeft ten noorden van gebouw 2 en op het zuidelijke gedeelte van de Lanxess site een stijging van de PFOA concentratie in de bodem veroorzaakt. De PFOA concentraties liggen echter nog onder de humaan toxicologische grenswaarden. Door uitloging kunnen deze concentraties echter een toename van PFOA in het grondwater veroorzaken. Hierdoor zullen echter geen bijkomende receptoren negatief beïnvloed worden. Monitoring is noodzakelijk.

In het grondwater worden momenteel geen significante wijzigingen van de concentraties aan organofluorverbindingen en anorganisch fluoride vastgesteld. Verhoogde concentraties DIBK en methanol werden als gevolg van de calamiteit eveneens niet vastgesteld.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek dienen de PFOS en PFOA contouren van het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 niet te worden aangepast.

6. Actualisering van de huidige verspreiding van de grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten ter hoogte van de ondergrondse tanks

Als gevolg van bemalingwerken is de verontreiniging met vluchtige aromaten slechts beperkt verspreid. De contour van de bodemsaneringsnorm dient echter niet aangepast te worden.

De besluiten uit het vorige bodemonderzoek blijven van toepassing: omdat verspreidingsrisico's niet kunnen worden uitgesloten, is bodemsanering noodzakelijk.



7. Mogelijke verontreiniging met iso-octyl-acrylaat als gevolg van een beperkte spill met iso-octyl-acrylaat-waswater.

Via staalnames en analyses werden geen overschrijdingen van de detectielimiet voor iso-octyl-acrylaat vastgesteld (noch in het vaste deel van de aarde, noch in het grondwater). Hieruit kan afgeleid worden dat de beperkte spills geen bodemverontreiniging veroorzaakt hebben. Bijkomende onderzoeksverrichtingen of saneringsmaatregelen zijn niet noodzakelijk.

8. Verhoogde pH van het grondwater, vastgesteld in de omgeving van het bovengronds tankenpark.

Op basis van de uitgevoerde analyses is gebleken dat de verhoogde pH veroorzaakt wordt door verhoogde concentraties aan natriumhydroxide. De verhoogde concentraties zijn gerelateerd aan de op- en overslag van natriumhydroxide ter hoogte van het bovengrondse tankenpark 06. Uit bijkomende inspectie is gebleken dat de inkuiping ter hoogte van de pomp die zorgt voor de overslag van het product door slijtage niet meer volledig vloeistofdicht is. Daar de verhoogde pH ook reeds werd vastgesteld in 1996 betreft het hier een gemengde bodemverontreiniging.

Op basis van de uitgevoerde onderzoeksverrichtingen werd de verontreiniging globaal in kaart gebracht. Uit de evaluatie van de gegevens blijkt dat er geen ernstige bedreiging uitgaat van deze verontreiniging en dat er bijgevolg geen saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn. De oorzaak van de verontreiniging met natriumhydroxide moet echter wel op korte termijn worden aangepakt zodat geen bijkomende verontreiniging meer kan optreden.

Op basis van het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 geldt een saneringsplicht voor:

1. de grondhoop verontreinigd met kwik en organofluorverbindingen,
2. de grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen,
3. de grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten ter hoogte van de ondergrondse tanks.

Een bodemsaneringsproject is in opmaak. Voorzorgsmaatregelen in afwachting van de sanering zijn niet noodzakelijk.

Op basis van dit beschrijvend bodemonderzoek is er geen bijkomende saneringsplicht voor bepaalde parameters. Er dient echter wel rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van ammonium, amineverbindingen, iso-octylacrylaat, formaldehyde, fenolen en cresolen evenals een lokaal afwijkende pH en geleidbaarheid, indien grondwater in het kader van de bodemsanering behandeld wordt.



2. INLEIDING

In opdracht van 3M Belgium NV (verder 3M genoemd) (Haven 1005 – Canadastraat 11, 2070 Zwijndrecht) heeft ARCADIS Gedas NV tijdens de periode april-augustus 2007 een beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd op het terrein van 3M Belgium NV, gelegen aan de Canadastraat 11 (Haven 1005) te 2070 Zwijndrecht.

Het betreft een tweede beschrijvend bodemonderzoek voor deze locatie, naar aanleiding van de resultaten van het periodiek oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007.

Op de onderzoekslocatie werden in het verleden verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd. De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende rapporten:

- Oriënterend bodemonderzoek: bepaling bodem- en grondwaterkwaliteit (periode 1996), ref. 96/RAP/0550AN3M.GI/JW, dd. 23 december 1996, Lisec;
- Voorstel beschrijvend bodemonderzoek, ref. CM-2000-7009-O-CM-0805, dd. 27 april 2000, Lisec;
- Oriënterend bodemonderzoek 2001, ref. CM-2001-9410003947-R-CM, dd. 21 december 2001, Lisec;
- Tussentijds rapport – Beschrijvend bodemonderzoek 3M Belgium NV te Zwijndrecht, ref. CM-2004-9410000937-R-CM, dd. 15 november 2004, Lisec;
- Voorstel beschrijvend bodemonderzoek 3M Belgium NV, Canadastraat 11 – Haven 1005, 2070 Zwijndrecht, ref. 11/002727, dd. 17 december 2004, ARCADIS Gedas;
- Beschrijvend bodemonderzoek 3M Belgium NV, Canadastraat 11 Haven 1005, 2070 Zwijndrecht, ref. 11/003094, dd. 30 juni 2006, ARCADIS Gedas;
- Oriënterend bodemonderzoek 3M Belgium NV, Haven 1005 – Canadastraat 11, 2070 Zwijndrecht, ref. 11/003597, dd. 1 maart 2007, ARCADIS Gedas.

De voormelde bodemonderzoeken werden allen ingediend bij de OVAM.

In juni 2006 werd een eerste beschrijvend bodemonderzoek afgerond. De conformverklaring van de OVAM volgde op 5 oktober 2006 (*Ref. OVAM: BB-O-DS-06/411488.-732*). Op basis van de uitgevoerde onderzoeksverrichtingen is gebleken dat er op het terrein een historische verontreiniging voorkomt die een ernstige bedreiging vormt. De verontreiniging bestaat uit organofluorverbindingen in het vaste deel van de aarde en in het grondwater, met vluchtige aromaten in het grondwater en met kwik in het vaste deel van de aarde. Er moet worden overgegaan tot het opmaken van een bodemsaneringsproject. Dit bodemsaneringsproject moet vóór 1 januari 2008 bij de OVAM ingediend worden (*Ref. OVAM: BB-O-DS-07/407571.-732 dd. 10 juli 2007*).

ARCADIS Gedas NV is momenteel bezig met het uitwerken van het bodemsaneringsproject en de bijhorende testen en studies. Het referentienummer bij ARCADIS Gedas NV is 11/003460.



Volgens artikel 12 § 1 van het bodemsaneringsdecreet, is het doel van een beschrijvend onderzoek de ernst van een bodemverontreiniging vast te stellen.

Dit houdt in een uitspraak te doen over:

- de aard, de hoeveelheid, de concentratie en de oorsprong van de verontreinigende stoffen;
- de mogelijkheid op verspreiding ervan;
- het gevaar op blootstelling voor mensen, planten en dieren en grond – en oppervlaktewater;
- een prognose van de spontane evolutie van de verontreinigde bodem naar de toekomst toe.

Het voorliggend beschrijvende bodemonderzoek is een tweede beschrijvend bodemonderzoek dat werd uitgevoerd naar aanleiding van de resultaten van het oriënterende bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 (ARCADIS Gedas, maart 2007).

Bij de OVAM is het dossier gekend onder het nummer 732.

De dossierhouder bij de OVAM is mevr. Dominique Suys.



3. VOORSTUDIE

3.1. ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Het bedrijfsterrein van 3M is gelegen aan de Canadastraat 11 – Haven 1005 te 2070 Zwijndrecht. Het terrein is gelegen in het havengebied van Antwerpen, op Haven-Linkeroever.

Het centrale punt van het terrein heeft de Lambertcoördinaten $X = 147,589$ km; $Y = 213,694$ km en heeft als Z-coördinaat + 6 m T.A.W..

Volgens het gewestplan is het terrein gelegen in industriegebied en heeft het daarom het VLAREBO-bestemmingstype V.

Het terrein waarop het onderzoek plaatsvindt, is kadastraal bekend als provincie Antwerpen, gemeente Zwijndrecht, Afdeling 1, sectie A, perceelnummer 467D. De oppervlakte van het perceel bedraagt 322.068 m². De kadastrale gegevens zijn toegevoegd in bijlage 4.

In het kader van het beschrijvend bodemonderzoek werden ook stalen genomen op het aangrenzende perceel met als gegevens Zwijndrecht, Afdeling 1, sectie H, perceel 353Z. Dit perceel is eigendom van Lanxess Rubber en heeft een oppervlakte van 574.514 m².

3.2. OMGEVINGSKENMERKEN

Het terrein van 3M Belgium NV is gelegen in het havengebied van Antwerpen, op Haven-Linkeroever.

Hierna wordt een beschrijving gegeven van de omliggende terreinen:

- Aangrenzend, ten noorden van 3M Belgium NV, bevindt zich het bedrijf Lanxess Rubber NV (voormalig Bayer). Lanxess produceert butyl- en halobutylrubbers. Butylrubber wordt verkregen uit een reactie van isobuteen en isopreen). Door reactie van het butylrubber met chloor of broom ontstaan halobutylrubbers.
- Zuidwestelijk van de 3M site is een schakelstation van Elia aanwezig.
- Noordwestelijk van 3M, aan de overkant van de Canadastraat, bevindt zich het bedrijf Exxon Mobil APP. Exxon Mobil APP produceert lage dichtheid polyethyleen door ethyleengas onder hoge druk en bij hoge temperatuur te laten reageren in hogedrukreactoren. Het eindproduct komt voor in korrelvorm en wordt in zakken, containers of bulkwagens verzonden.
- Westelijk van 3M Belgium NV, aan de overkant van de Canadastraat, bevindt zich het bedrijf Ineos. Ineos produceert ethyloxyde uit ethyleen en zuurstof. De productie van de van ethyleenoxide afgeleide producten gebeurt enerzijds door Ineos zelf en anderzijds door derden, echter op het bedrijfsterrein van Ineos. Ineos produceert eveneens nog producten voor rubbers en roofing, uitgaande van dicyclopentadien en butadien.
- Zuidelijk van 3M Belgium NV bevinden zich braakliggende percelen van het Vlaamse Gewest, de Palingbeek en de Expressweg N49. Verder in zuidelijke richting bevindt zich landbouwgebied en het dorpscentrum van Zwijndrecht. Er is eveneens een zeer verspreide bebouwing aanwezig binnen de landbouwzone gelegen tussen Zwijndrecht en de expresweg



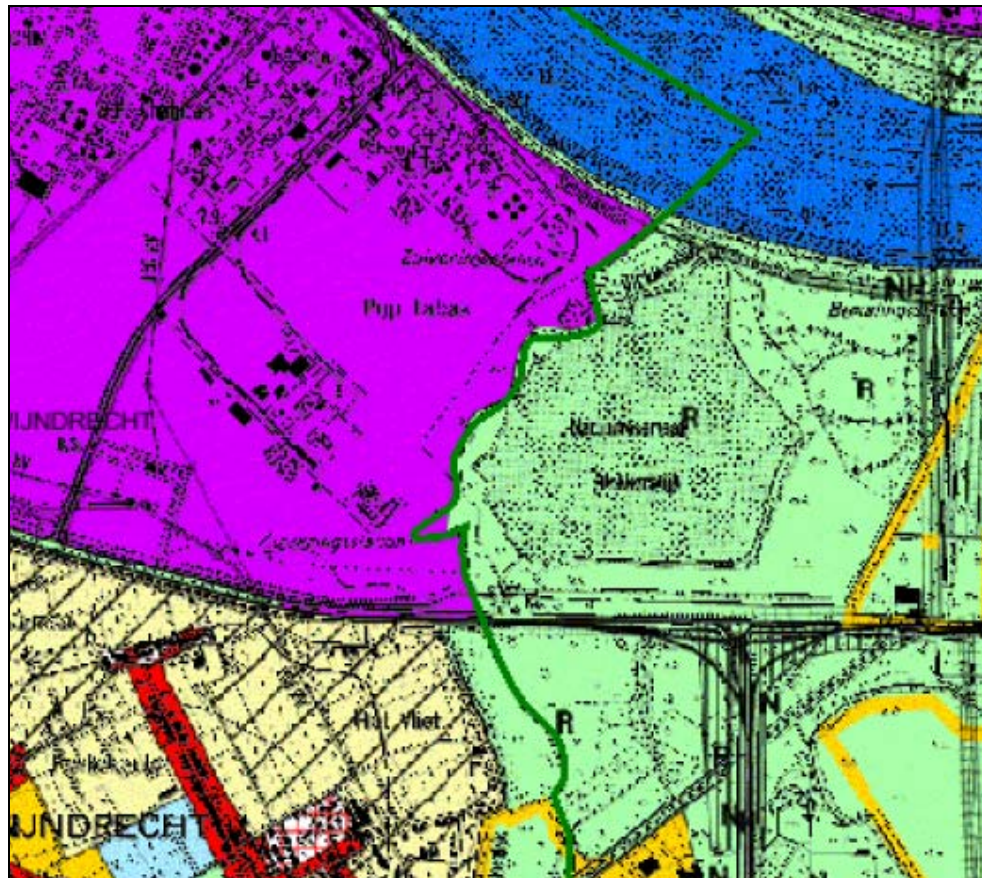
(N49). De minimale afstand van de productie-installaties van 3M. tot deze bebouwing bedraagt 400 m.

- De Schelde bevindt zich op ongeveer 800 m in noordoostelijke richting.
- Aangrenzend in oostelijke richting bevindt zich het natuurreservaat Blokkersdijk, eveneens erkend als Vogelrichtlijngebied. Het natuurreservaat wordt zuidelijk begrensd door de Expressweg, oostelijk door het bos van Sint-Anneke en noordelijk door de Schelde. Dit vogelreservaat is ornithologisch van nationaal en internationaal belang. Het is een belangrijk broed-, doortrek-, rui-, slaap- en voedselgebied voor grote aantallen watervogels. Het gebied maakt deel uit van de voormalige Borgerweertpolder. De vijver – het voornaamste deel van het gebied – heeft een oppervlakte van ca. 46 ha. De diepte van de plas bedraagt ca. 60 cm. Door toevoeging van Scheldewater is het water lichtjes brak. Net ten zuiden van de 3M vijver (langs het pad richting de Schelde) is een dwarsdijk op de Blokkersdijk aanwezig.

De ligging van het terrein en de relevante omgevingskenmerken worden weergegeven op tekening 1 in bijlage 10 (uittreksel uit de topografische kaart schaal 1/25.000).

Op onderstaand plan wordt een overzicht gegeven van de gebruikstypes volgens het gewestplan.

Figuur 3.1: Bestemmingstypes op basis van het gewestplan



Legende: Paars = Industriegebied, Groen (R) = Natuurgebied met wetenschappelijke waarde, Geel gestreept = Landschappelijk waardevol agrarisch gebied, Rood = Woongebied



3.3. BODEMOPBOUW EN HYDROGEOLOGIE

3.3.1. Regionale geologie

De regionale geologische opbouw kan als volgt geschematiseerd worden:

- Ophooglaag;
- Alluviale kleigronden en veen van het Holocene: Polderklei;
- Formatie van Kattendijk;
- Formatie van Lillo;
- Formatie van Berchem;
- Formatie van Boom.

De ophooglaag is geen natuurlijke afzetting, maar opgespoten materiaal gewonnen bij het uitbaggeren van de Schelde. De dikte van het ophoogzand varieert sterk afhankelijk van de topografie. De ophooglaag bestaat voornamelijk uit fijn tot zeer fijn zand maar ook slielagen of kleilagen kunnen aanwezig zijn. Gezien de gemengde samenstelling is de doorlatendheid variabel.

De Polderklei bestaat uit een mix van klei, veen en zandlaagjes en vormt een zeer slecht doorlaatbare laag. In het Holocene (Quartair) hebben verscheidene transgressies het lage noorden overspoeld en werden poldersedimenten afgezet. De zuidelijke begrenzing van de polderkleiafzettingen komt min of meer overeen met de zuidelijke begrenzing van de met zand opgespoten terreinen.

De Formatie van Kattendijk bestaat uit glauconiethoudend, schelphoudend fijn zand en is goed doorlatend.

De Formatie van Lillo bestaat uit een afwisseling van glauconiethoudend, schelpenrijk fijn zand en glauconiethoudend, schelpenrijk fijn zand tot klei. Deze formatie is goed doorlatend met plaatselijk slecht doorlatende zones.

De Formatie van Berchem bestaat uit zwartgroen, glauconiet- en kleirijk, middelfijn zand met mica en schelpen en vormt een goed doorlatend pakket.

De Formatie van Boom bestaat uit grijze, zware klei. De formatie wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van kalksteenconcreties en banden rijk aan organisch materiaal en is zeer slecht doorlatend.

3.3.2. Hydrogeologie

Volgens de **grondwaterkwetsbaarsheidskaart** van de Provincie Antwerpen ligt de onderzoekslocatie in een zone die aangegeven wordt als zeer kwetsbaar (code Ca1).

In tabel 3-1 worden de verschillende **hydrogeologische eenheden** opgesomd met hun dikte en doorlaatbaarheid.

Tabel 3-1 Hydrogeologische eenheden

Hydrogeologische Eenheid	Doorlaatbaarheid	Maximale dikte (m)
Ophooglaag	Doorlatend met plaatselijke slecht doorlatende niveaus	7
Polderklei	Zeer slecht doorlatend	9
Quartair en Formatie van Kattendijk	Goed doorlatend	15
Formatie van Lillo	Doorlatend met plaatselijk slecht doorlatende niveaus	30
Formatie van Berchem	Goed doorlatend	65
Formatie van Boom	Zeer slecht doorlatend	115

In het kader van het beschrijvend bodemonderzoek dd. 2006 werden de grondwaterstanden opgemeten en gerefereerd ten opzichte van T.A.W. (Tweede Algemene Waterpassing). In het kader van het bodemsaneringsproject dd. 2007 werden bijkomende waterpeilmetingen uitgevoerd. Een tekening met de grondwaterstromingsrichting in de eerste aquifer is opgenomen in bijlage 19.

Volgende gegevens over het **grondwaterstromingspatroon** kunnen afgeleid worden:

- Het grondwaterstromingspatroon in de eerste aquifer (zone boven de Polderklei) wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van drainagegrachten. Het grondwater in de eerste aquifer stroomt voornamelijk zuidelijk in de richting van de Palingbeek. Dit is tevens het geval voor het oostelijk deel van het terrein, waar zich het populierenbos bevindt.
- Ter hoogte van het voormalige slibbekken en het grote bufferbekken (dieper dan 6 m-mv) is er een afwijkende stroomrichting. Het grondwater ten noorden van de waterzuivering stroomt in zuidoostelijke richting, eveneens in de richting van de Palingbeek.
- Op het noordoostelijke gedeelte van de 3M site, ter hoogte van het pad dat richting Schelde loopt, stroomt het grondwater richting het Natuurreservaat Blokkesdijk (voornamelijk oostelijke richting).
- De oppervlaktewaterstroming in het bekensysteem in Zwijndrecht (zuidelijk van de Palingbeek) is voornamelijk noordelijk gericht (richting de Palingbeek en Tophatgracht).
- Omdat de freatische aquifer niet in contact staat met de Schelde, zijn in deze aquifer geen getijdeneffecten waarneembaar.
- Het grondwaterstromingspatroon in de tweede aquifer is voornamelijk noordwaarts gericht, in de richting van de Schelde. De Schelde heeft ten tijde van lage waterpeilen een sterk drainerende werking. In de tweede aquifer worden effecten van de getijdenwerking van de Schelde vastgesteld. De effecten nemen af met toenemende afstand tot de Schelde, maar zijn nog duidelijk meetbaar ter hoogte van de onderzoekslocatie.
- Zuidelijk van de Palingbeek is er, door het ontbreken van de Polderklei, slechts één watervoerende laag aanwezig. Het grondwater stroomt in deze regio noordelijk in de richting van de Palingbeek.



Binnen een straal van één kilometer van de onderzoekslocatie bevinden zich in totaal 10 **grondwaterwinningen**, dezelfde als al opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006:

- Op de 3M site bevindt zich één vergunde grondwaterwinning ter hoogte van de ondergrondse tanks, oostelijk van gebouw 3. Deze grondwaterwinning wordt gebruikt als 'lekdetectiesysteem'. Er wordt continu grondwater onttrokken (diepte: ca. 4 m-mv). Het grondwater wordt via de chemische riolering naar de waterzuiveringsinstallatie gevoerd.
- Acht vergunde grondwaterwinningen bevinden zich zuidelijk van de Expresweg. Drie van deze grondwaterwinningen bevinden zich in de Neerstraat. Deze grondwaterwinningen onttrekken grondwater op een diepte van ca. 5 à 12 m-mv. De overige vijf grondwaterwinningen bevinden zich meer zuidelijk. Deze grondwaterwinningen worden niet bedreigd door de grondwaterverontreiniging beschreven in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006. (Opmerking: Op halfjaarlijkse basis wordt een monitoring van de grondwaterkwaliteit ten zuiden van de Expresweg uitgevoerd).
- In het landbouwgebied net ten zuiden van de Expresweg N49 is een grondwateronttrekkingput aanwezig, welke gebruikt wordt door voetbalclub Metoor. De diepte van de put bedraagt ongeveer 10 m-mv. Deze put werd in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 onderzocht. Er werden geen concentraties aan organofluorverbindingen boven de toetsingswaarden vastgesteld. Ook in het grondwater van nabijgelegen Z-peilbuizen werden geen significante veranderingen in concentraties vastgesteld (op basis van een halfjaarlijkse monitoring), waardoor ook momenteel niet verwacht wordt dat de grondwateronttrekkingput negatief beïnvloed wordt door verontreiniging afkomstig van de 3M site.

Een overzicht van de vergunde grondwaterwinningen is opgenomen in bijlage 5.

Het grondwater in de tweede aquifer (aquifer tussen de Polderklei en Boomse Klei) staat in contact met de Schelde, waardoor dit water van nature verzilt is. Dit water kan bijgevolg niet gebruikt worden voor menselijke consumptie.

De onderzoekslocatie ligt niet in een grondwaterwinningsgebied of een beschermingszone ervan.

3.3.3. Plaatselijke bodemopbouw

De geologische opbouw ter hoogte van het terrein van 3M kan nauwkeurig worden weergegeven op basis van de ter plaatse uitgevoerde boringen en de grondmechanische sonderingen. Tijdens de uitvoering van het beschrijvend bodemonderzoek dd. juni 2006 werden verschillende sonderingen, verspreid over de site, uitgevoerd tot op de Boomse Klei.

Er werden 4 dwarsprofielen (geotechnische profielen) opgemaakt. Deze profielen zijn toegevoegd in het rapport van het beschrijvend bodemonderzoek (ref: 11/003064, dd. 30 juni 2006).

De geologische opbouw ter hoogte van de site, meer specifiek ter hoogte van de productiezone (centraal op het terrein), wordt voorgesteld in tabel 3-2.

Tabel 3-2 Plaatselijke bodemopbouw ter hoogte van de productiezone van 3M

Geologische Opbouw		Diepte (in m-mv)
Ophooglaag	Matig fijn, zwak siltig zand	0,0-2,5
	Matig fijn, zwak siltig zand, resten schelpen, resten hout, slib	2,5-4,0
	Zwak siltige klei (lokaal)	3,0-4,0
	Matig fijn, zwak siltig zand	4,0-5,6
Polderklei		5,6-6,0
Schelpenlaag		6,0-7,0
Glaucioniethoudend zand, resten schelpen		7,0-11,0
Meer weerstandbiedende horizont, resten schelpen		11,0-15,0
Glaucioniethoudend zand, resten schelpen		15,0-19,0
Meer weerstandbiedend horizont, resten schelpen		19,0-22,5
Formatie van Boom		> 22,5

Op basis van de geologische profielen kan vastgesteld worden dat over de volledige onderzoekslocatie, op een diepte van ca. 3 à 4 m-mv een kleilaag voorkomt met een gemiddelde dikte van 50 cm. Deze kleilaag bevindt zich in de ophooglaag (eerste aquifer).

Ter hoogte van de productiezone is de Polderklei aanwezig. Deze is aanwezig op een diepte van 6 à 7 m-mv (= 0 m TAW) met een gemiddelde dikte van 0,5 m.

Ter hoogte van het zuidelijke terreingedeelte is de Polderklei afwezig. Op basis van de grondmechanische kaart 15.3.3 kan geconcludeerd worden dat de Polderklei ter hoogte van het zuidelijk deel van het terrein zeer dun of afwezig is.

De zone tussen de Polderklei en de Boomse klei (> 22,5 m-mv) is zandig.

3.4. HISTORISCHE GEGEVENS

De hierna volgende historische gegevens werden verstrekt door de opdrachtgever en verzameld op basis van de beschikbare gegevens opgenomen in de vorige bodemonderzoeken, op basis van de milieuvergunningen en tijdens het terreinbezoek en het veldwerk.

De fabriek van 3M in Zwijndrecht werd in 1970 gebouwd. De belangrijkste productie-installaties werden vergund in 1971, 1976, 1996 en 2001. Bijkomend werden nog vergunningen afgeleverd in 2002, 2004, 2005 en 2007. Voor de vergunningshistoriek wordt verwezen naar paragraaf 3.7.

Naast activiteiten en inrichtingen, verbonden aan de opslag van producten en de productiezones, kunnen volgende niet meer aanwezige bronnen van bodemverontreiniging onderscheiden worden:

- Oud rioleringsstelsel (tot 2002) ter hoogte van gebouw 16 en de effluentleiding richting de Schelde. Lekken vanuit het rioleringsstelsel kunnen in het verleden bodemverontreiniging veroorzaakt hebben.
- Voormalige slibbekkens direct oostelijk van de waterzuiveringsinstallatie. Vroeger werd het primaire slib afkomstig van de waterzuiveringsinstallatie verzameld in bekkens oostelijk van de waterzuiveringsinstallatie. Op basis



van mondelinge informatie zouden deze bekkens voorzien zijn van een kleibodem. De slibbekkens werden in 1996 gesaneerd.

- Verspreiding van slib over de site. In de periode 1979-1980 is er op de site van 3M een project geweest waarbij voorgesteld werd om primair slib te verspreiden over het terrein. Dit slib zou dienst doen als meststof voor de kweek van graangewassen. Wegens de slechte kwaliteit van het graangewas voor dierlijke consumptie werd het project stopgezet. In de periode 1988-1996 werd biologisch slib vanuit de waterzuivering geïncorporeerd in de bodem. De geschatte hoeveelheid slib bedraagt ca. 23.000 ton, met een vast stofgehalte van ca. 5%. In de zone waar het slib verspreid werd, het oostelijke gedeelte van de onderzoekslocatie, werden in 1990 ca. 800 populieren aangeplant.

Sinds de jaren '90 werden door 3M verschillende *acties* ondernomen om het ontstaan van (bijkomende) bodemverontreiniging te vermijden:

- vervanging van de lozingspijp naar de Schelde.
- Vernieuwing van de chemische riolering (2000-2005) in de productiezone, met uitzondering de zone ter hoogte van gebouw 3. Dit nieuwe rioleringsstelsel bestaat uit een buis gelegen in een ondergrondse betonnen inkuip die regelmatig wordt geïnspecteerd, waardoor lekkages van de riolering onmiddellijk kunnen worden vastgesteld en het ontstaan van nieuwe bodemverontreiniging als gevolg van lekkages wordt uitgesloten. De betonnen goot doet tevens dienst als bluswateropvang en voert dit bluswater af naar een calamiteitenbekken met een volume van 4000 m³.
- Uitgebruikstelling van bezinkingsbekkens door gebruik te maken van een ontwateringinstallatie (filterpers) voor het primaire afvalslib van de waterzuivering.

Indien er zich een *calamiteit* voordoet die mogelijk aanleiding geeft tot het ontstaan van een grond- of grondwaterverontreiniging, worden onmiddellijk gepaste maatregelen genomen. In opdracht van 3M werd door ARCADIS Gedas NV een interventieprocedure opgemaakt om enerzijds de ernst van de grond- en/of grondwaterverontreiniging ontstaan als gevolg van deze calamiteit in te schatten en om anderzijds het ontstaan van grond- en/of grondwaterverontreiniging zo veel mogelijk te beperken. Sinds 2001 werden in dit kader een aantal calamiteitenonderzoeken en –saneringen uitgevoerd. De onderzoeken uitgevoerd in de periode 2005 – mei 2006 werden opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006. Recentere schadegevallen en de in dit kader getroffen maatregelen worden beschreven in voorliggend beschrijvend bodemonderzoek (zie paragraaf 3.9). De onderzoeksverrichtingen die naar aanleiding deze schadegevallen werden uitgevoerd, worden beschreven in hoofdstuk 6.

In het verleden werden al *verschillende bodemonderzoeken* uitgevoerd om de omvang van de verontreiniging in kaart te brengen. *Bodemsaneringswerken* zijn gepland voor de historische bodemverontreinigingen die een ernstige bedreiging vormen (organofluorverbindingen, vluchtige aromaten, kwikverontreiniging - zie hoofdstuk 3.8.6).



In het verleden werd er op vrijwillige basis al een gedeeltelijke sanering van historisch verontreinigde zones (voormalige slibbekkens, kwikverontreiniging) uitgevoerd. Dit gebeurde in overleg met de OVAM.

3.5. ACTUELE ACTIVITEITEN EN INRICHTINGEN

De activiteiten van 3M te Zwijndrecht kunnen algemeen omschreven worden als de productie van fijnchemicaliën. Men kan een onderscheid maken tussen:

- Fluorchemicaliën of gefluoreerde verbindingen:

Fluorchemicaliën zijn fijnchemicaliën die fluorcomponenten bevatten.

Er zijn verschillende types:

- 'gefluoreerde vloeistoffen': gefluoreerde organische stoffen, geproduceerd in de elektroperfluorinatie die na zuivering in batchreactoren (gebouw 016 en 003) een eindproduct opleveren dat door klanten gebruikt kan worden als koelmiddel, elektronische vloeistof,...
- 'overige fluorchemicaliën & polymeren': deze worden geproduceerd vertrekkende van gefluoreerde organische stoffen, afkomstig van de elektroperfluorinatie, die na zuivering en verdere chemische reacties met andere niet gefluoreerde (organische) stoffen afgevuld worden in eenheidsverpakkingen en die door de klanten o.a. worden aangewend voor het veredelen van tapijt, textiel, leder,

- Niet-fluorchemicaliën of niet-gefluoreerde verbindingen

Het betreft fijnchemicaliën, die geen fluorcomponenten bevatten, aangemaakt in batchreactoren, vertrekkende van niet gefluoreerde(organische) stoffen. Deze producten zijn meestal bestemd voor dochterbedrijven in Europa.

- Fluorelastomeren

Het betreft synthetische gefluoreerde rubbers, geproduceerd in batchreactoren, vertrekkende van gefluoreerde monomeren. Na toevoeging van additieven op kalendeermolens worden deze fluorelastomeren als eindproduct afgevoerd.

De grondstoffen worden hoofdzakelijk rechtstreeks aangevoerd. Een uitzondering daarop vormen de basisfluorochemicaliën waaruit de fluorochemicaliën geproduceerd worden. Deze basisfluorochemicaliën worden in principe bij 3M Belgium NV zelf geproduceerd in het elektroperfluorinatieproces.

Voor wat betreft de inplanting van de installaties op het bedrijfsterrein kan men een onderscheid maken tussen de volgende zones:

- productiezones (gebouwen 2, 3, 16 en 32);
- opslag- en overladingszones gelegen rond de productiezones (zone 2, 6, 13 en 23);



- zones voor nutsvoorzieningen, enerzijds gelegen ter hoogte van het ketelhuis (gebouw 5) en anderzijds rond de afvalwaterzuiveringsinstallatie (gebouw 8);
- technische en administratieve zone in de noordelijke hoek van het bedrijfsterrein, nabij de hoofdingang (gebouwen 1, 15, 18, 19, 20 en 24).

Zoals hierboven is weergegeven, is de productie hoofdzakelijk verdeeld over 3 gebouwen:

1. Gebouw 16: productie van de basisproducten voor de fluorochemicaliën. De continue processen die hier gebeuren betreffen electrofluorinatieprocessen. Daarnaast treft men er nog de destillatieafdeling en de HF-terugwinning aan. De fluoriderecuperatie-eenheid voor herwinning van een waterstof-fluorideoplossing uit de afgassen is aanwezig in gebouw 17.
2. Gebouw 3: verwerking van de basisproducten tot eindproducten en productie van kleefstoffen. In dit gebouw zijn enkel batchprocessen ondergebracht. Geproduceerde stoffen zijn o.m. polyurethaanpolymeren, acrylaatpolymeren en adhesieven, specifieke fluorochemicaliën als tussenproducten en eindproducten en synthetische rubbers op basis van fluorhoudende componenten (ook fluoro-elastomeren genoemd).
3. Gebouw 32: Compounding van fluoro-elastomeren (Dyneon). Opgemerkt wordt dat de compounding van de fluoro-elastomeren ook nog in beperkte mate in gebouw 002 plaatsvindt.

Een volledig overzicht van de verschillende gebouwen en zones die zich op het terrein bevinden, is opgenomen in tabel 3-3.

Tabel 3-3 Overzicht van de verschillende gebouwen en zones

Nummer zone	Omschrijving
001	Laboratorium
002	Magazijn en Dyneon productie
003	Productiegebouw
004	Onderhoudsgebouw en werkplaats
005	Ketelhuis
006	Tankpark
007	Pomphuis
008	Waterzuiveringsinstallatie
009	Primary switchgear station
010	Switchroom tankfarm
011	Switchroom waste treatment
012	Gas, water and nitrogen meter station
013	Vulstation
014	Brandweerkazerne
015	Labo- bureelgebouw
016	Productiegebouw
017	Fluoride Recuperatie Eenheid
018	Labo- bureelgebouw
019	Bureelgebouw



020	Receptie en bewaking
021	Aannemerspark (Contractor area)
022	Voormalige Light watertestzone (ontmanteld in 2006)
023	Vulstation
024	Burelen en labo
025	Magazijn onderhoud
026	Loods
027	Pomphuis ijswater
028	Loods
029	Magazijn
030	Technicum
032	Magazijn en Dyneon productie (compounding van fluoro-elastomeren)
033	Project engineering gebouwen
034	HF-losplaats

In de loop van 2007 worden werkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van de aanleg voor een nieuwe losplaats voor acrylzuur tussen enerzijds gebouw 3 en de zone van de UST-tanks en anderzijds gebouw 16 en de HF-bunker.

De situering van de gebouwen en de relevante infrastructuur is aangeduid op tekening 2, in bijlage 11. Een detailplan is eveneens in deze bijlage gevoegd.

3.6. OVERZICHT VAN DE TANKS

De tanks die op het terrein gelegen zijn, bevinden zich voornamelijk in de omgeving van de productiezones nabij gebouwen 3 (o.a. in het ondergrondse tankenpark) en 16 en in tankenpark 6. Daarnaast zijn er ook opslagtanks aanwezig nabij gebouwen 5 en 17, in gebouw 23 en ter hoogte van de waterzuiveringsinstallatie.

Alle bovengrondse tanks zijn ingekuipt en voldoen aan de huidige milieuwetgeving. Twee van de ondergrondse tanks oostelijk van gebouw 3 zijn ingekuipt. Ter hoogte van de andere niet ingekuipte ondergrondse tanks bevindt er zich een lekdetectiesysteem: er wordt continu grondwater onttrokken via 2 extractieputten. Het grondwater wordt op wekelijkse basis geanalyseerd. Dit lekdetectiesysteem is onderdeel van de milieuvergunning (rubriek 53.8.2).

Hierna volgt een overzicht van de aanwezige opslagtanks:

(Opmerking: de hierna vermelde inhouden geven het waterinhoudvermogen weer. Dit is afwijkend van het reële opgeslagen volume - omwille van overvulbeveiligingen).

- In tankenpark 6 bevinden zich de volgende bovengrondse opslagtanks (in inkuipingen):
 - 196.000 liter heptaan
 - 196.000 liter iso-octyl-acrylaat
 - 196.000 liter ethylacetaat
 - 196.000 liter tolueen
 - 196.000 liter methanol
 - 196.000 liter xyleen
 - 226.000 liter isopropanol
 - 226.000 liter NaOH



- 226.000 liter iso-octylalcohol
- 226.000 liter aceton
- 80.000 liter iso-octyl-acrylaat
- 196.000 liter iso-octylacrylaat
- 226.000 liter, leeg en gekuist (tot ca. midden 2000 werd butylcarbitol opgeslagen in deze tank)
- In het ondergrondse tankenpark nabij gebouw 3 bevinden zich 9 ondergrondse opslagtanks van elk 81.600 liter. De opslagtanks werden in het verleden gebruikt voor opslag van solventen (tolueen, xyleen, benzeen en octylmercaptaan), acrylaatlijmen en fenolharsen. 6 van de tanks zijn momenteel leeg en gespoeld of gereinigd. Deze tanks blijven echter wel in de vergunning opgenomen en kunnen onmiddellijk opnieuw ingeschakeld worden voor opslag. In de 3 overige tanks worden respectievelijk HPS (acrylaatlijm opgelost in isopropanol en heptaan), polymeren en acrylzuur opgeslagen. 2 van de tanks liggen in een inkuiping, waarvan 1 tank eveneens dubbelwandig is. De 7 overige tanks zijn enkelwandig en zijn voorzien van een lekdetectiesysteem (= onttrekking van grondwater en wekelijkse grondwaterstaalnames en -analyses).
- Ten zuiden van gebouw 3 (productiezone) bevinden er zich 3 bovengrondse tanks. Momenteel zijn deze tanks leeg. Tot voor kort werd er fenol en formaldehyde in deze tanks opgeslagen.
- Ten zuidoosten van gebouw 3 bevinden er zich 2 bovengrondse tanks. Eén van deze tanks is leeg, de andere wordt gebruikt voor de opslag van KOH (50.000 liter).
- Ten zuiden van gebouw 2 bevindt er zich een bovengrondse opslagtank voor diesel (3.000 liter).
- In gebouw 7 (pomphuis) bevinden er zich 2 bovengrondse opslagtanks voor diesel (5.000 liter en 2.700 liter). Deze tanks werden door AIB Vinçotte in oktober 2006 afgekeurd (lasnaden niet via de wettelijke voorschriften). De tanks lekken echter niet en zijn voorzien van een inkuiping, waardoor gesteld kan worden dat de 'incorrecte lasnaden' geen mogelijke aanleiding geweest zijn voor een bodemverontreiniging.
- Nabij gebouw 5 bevindt zich een bovengrondse opslagtank voor diesel (200.000 liter). Daarnaast zijn er in deze zone 2 bovengrondse opslagtanks aanwezig voor de opslag van 19.000 liter HCl en 19.000 liter NaOH.
- Nabij gebouw 16 zijn er verschillende opslagtanks aanwezig die verbonden zijn aan de productie (HF, voedingsstoffen zoals amines en celproducten). Ten zuiden van gebouw 16 is er een tank voor aminehoudende waswaters op het terrein aanwezig (100.000 liter). Ten noorden van gebouw 16 stond een nikkel-tank (28.000 liter). Deze tank is leeggemaakt en gereinigd en werd in februari 2007 verwijderd. Als vervanging werden 3 nikkel-decantietanks (3 x 10.000 liter – ingekuipde procesvaten) geplaatst langs de oostelijke kant van gebouw 16.
- Nabij gebouwen 16-17 wordt er waterige HF opgeslagen (2 x 100.000 liter, bovengronds).
- In gebouw 23 bevinden zich 2 bovengrondse opslagtanks. Eén van de tanks wordt gebruikt voor de opslag van waterig latex (acrylaatbasis). In de andere tank wordt een Scotchgard product opgeslagen (waterig geperfluoreerd product op basis van PBSF).

- Ter hoogte van de waterzuiveringsinstallatie wordt er 21.500 liter zwavelzuur opgeslagen.

Naast de bovenvermelde tanks, bevinden zich ook nog tanks gerelateerd met opslag van gasen en o.a. de sprinklerinstallatie.

3.7. VLAREM- EN VLAREBOACTIVITEITEN EN –INRICHTINGEN

In 1970 werd gestart met de bouw van de installaties op de 3M site. Sinds 1971 worden productieactiviteiten uitgevoerd. Voordien was het terrein braakliggend.

De belangrijkste productie-installaties werden vergund in 1971, 1976, 1996 en 2001. Bijkomend werden nog vergunningen afgeleverd in 2002, 2004, 2005 en 2007.

Een beknopt overzicht van de vergunningshistoriek van de productieactiviteiten wordt weergegeven in tabel 3-4 en dit voor de situatie midden 2007.

Tabel 3-4 Overzicht vergunningshistoriek

Tijdsperiode	Productie
1971	De basisvergunning is van 1971 en betreft de productie van niet-fluorochemicaliën incl. de bijbehorende opslag, zowel in bulk als in eenheidsverpakkingen.
1976	In 1976 werd een vergunning bekomen voor de eerste elektroperfluorinatie-installatie alsook voor de productie en verwerking van de fluorochemicaliën incl. de bijbehorende opslag in bulk en in eenheidsverpakkingen.
1996	In 1996 kwam 3M Belgium NV. een vergunning voor een tweede elektroperfluorinatie-installatie die werd ondergebracht in het bestaande gebouw 016 en dit bij de eerste elektrofluorinatie-installatie.
2001	Hervergunning van de installaties van 3M Belgium NV. te Zwijndrecht, gekoppeld aan een aantal wijzigingen en uitbreidingen. De installatie werden hervergund tot 2021 (Ref. Vergunning: 2-MV-MLAV-000000345).
2002	Deze vergunning (ref. 2-MV-MLAV1-010000332) betreft in hoofdzaak de vervanging van de productie van C8-sulfonylverbindingen door de productie van C4-sulfonylverbindingen en bijkomende productie van nieuwe soorten perfluoramines in de bestaande vergunde installaties met gebruik van andere grondstoffen. Eveneens werd een uitbreiding aangevraagd met een productie-installatie voor brandwerend materiaal (Interamproces), dat uiteindelijk niet werd uitgevoerd. In 2002 werd tevens een hervergunning bekomen voor het lozen van afvalwater. De termijn van de lozing werd bij de hervergunning beperkt tot 31 februari 2005 (2-MV-MLAV1-010000451).
2004	Hernieuwing van de vergunning voor de verdere exploitatie van een afvalwaterzuiveringsinstallatie voor behandeling van bedrijfsafvalwater dat gevaarlijke stoffen bevat, m.i.v. lozing (Ref. MLAV1-040000033).
2005	In 2005 werd een vergunning bekomen voor een broeikasgasen-inrichting (MLVER-050000096).
2007	Mededeling kleine veranderingen

De basisvergunning (25 januari 2001) is toegevoegd in het rapport van het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007.

Een overzicht van de Vlare- en Vlareboactiviteiten en –inrichtingen is opgenomen in tabel 3-5.

**Tabel 3-5 Overzicht van de momenteel vergunde Vlaremen- en Vlareboactiviteiten en -inrichtingen**

Vlaremen-nummer	Vlarebo-categorie	Gebouw	Omschrijving	Exploitant	Start-datum	Eind-datum
3.6.3.2	3.6.3.2 (B)	8	Afvalwaterzuiveringsinstallatie: bedrijfsafvalwater met gevaarlijke stoffen	3M Belgium NV	1971	25/01/2021
7.1.3	7.1.3 (C)	3/16	Productie-installaties: max. 4.600 ton/jaar 35% waterige KF-oplossing (gebouw 16), max. 21.000 ton/jaar niet gehalogeneerde organische chemicaliën (gebouw 3)			
7.4.b.2	7.4.b.2 (C)	3/16	Productie-installaties: sulfonylchlorides, geperfluoreerde amines, gehalogeneerde koolwaterstoffen (gebouw 16), gehalogeneerde organische chemicaliën (gebouw 3)			
12.1.1	12.1.1 (O)	7	Noodstroomaggregaat			
12.2.1	-	2/3/5/10/11/15/16	Transformatoren			
12.2.2	-	9/16	7 transformatoren			
12.3.1	-	3/7/9/10/15/16/20	Vast opgestelde batterijen			
12.3.2	-	2/4/16/32	Vaste inrichting voor het laden van accumulatoren			
15.1.2	-	Parking/2/3/13/23/32	32 parkeerplaatsen voor voertuigen, andere dan personenwagens			
16.3.1.2	-	Verspreid	Air-conditioning installaties			
16.3.2.3	-	3/5/15/16/18/30	2 productiecompressoren, 14 koelinstallaties			
16.4.1	-	16	Afvalplaats voor gassen			
16.4.2	-	16	Inrichting voor het afvullen van vloeibare stikstof vanuit een opslagtank in verplaatsbare recipiënten			
16.7.3	-	3/4/14/16	Opslag van fluorwaterstof, methylamine, ethylamine, methylamine, vinylideenfluoride, hexafluorpropyleen			
16.8.3	-	5/8/15/16	Opslag van fluorwaterstof en stikstof			
17.2.2	17.2.2 (C)	2/3/6/13/16/17/28/29/22/32	Opslag van fosforoxichloride, zeer giftige en giftige vaste stoffen en vloeistoffen, acrylonitrile, zeer licht en licht ontvlambare giftige vloeistoffen, fenol, kaliumfluoride, formaldehyde...			
17.3.2.3	17.3.2.3 (C)	2	Opslag van ontplofbare stoffen (azobisisobutylnitrile)			
17.3.3.3	17.3.3.3 (C)	2/3/5/6/8/13/16/23/28	Opslag van oxiderende, schadelijke, irriterende en corrosieve stoffen			
17.3.4.3	17.3.4b.3 (B)	3/6/8/13/16/29	Opslag van polymeeroplossing, acrylzuur, toluen, mercaptanen, ...			



Vlaernummer	Vlarebo-categorie	Gebouw	Omschrijving	Exploitant	Start-datum	Eind-datum
17.3.5.3	17.3.5b.3 (B)	2/3/22	Opslag van P2-vloeistoffen, lichte fuel			
17.3.6.3	17.3.6b.3 (B)	2/5/7/23	Opslag van P3-vloeistoffen, diesel			
17.3.7.2	17.3.7b.2 (O)	2/29	Opslag van P4-vloeistoffen, ethyleenglycol			
17.3.8.2	17.3.8.2 (B)	2	Opslag van milieugevaarlijke (niet R50) stoffen (eenheidsverpakking)			
17.3.8.3	17.3.8.3 (C)	2	Opslag van milieugevaarlijke (niet R50) stoffen (big bag)			
17.3.9.2a	17.3.9.2a (O)	5	Dieselverdeelinstallatie met verdeelslang			
20.4.1.2	20.4.1.2 (B)	3	Reactorsysteem			
23.3	-	29/32	Opslag van kunststoffen			
24.1.2	24.1.2 (O)	1/8/15/18/30/31	Laboratoria			
29.5.2.2	29.5.2.2 (O)	4	Metaalbewerkingsmachines			
29.5.7a.1	29.5.7a.1 (O)	15	Ontvettingsinstallatie (45l hydrofluoethers) (labo)			
29.5.7b.1	-	4	Ontvettingsinstallatie (200 l Arbosol 70) (werkplaats)			
31.1.2	-	3/7	Dieselmotoren			
33.4	-	2/14/32	Opslag papier en karton			
36.1	36.1 (C)	3	Productie van fluorelastomeren (synthetisch rubber) als tussenproduct			
36.3.3	36.3.3 (A)	2/32	Productie van fluorelastomeren (synthetisch rubber) als eindproduct			
36.4	-	32	Opslag van fluorelastomeren			
39.1.3	-	5	Stoomgeneratoren			
39.2.2	-	3/16	Stoomvaten			
39.4.2	-	3/16	Warmtewisselaars			
43.1.3	43.1.3 (O)	5	Stookinstallaties			
43.3	-		Stoomketels			
43.4	-	5	Stoomketels			
53.2.2	-	Algemeen	Bronbemaling voor bouwkundige werken			
53.8.2	-	3	Oppompen van grondwater (lekdetectie)			
59.14.2	59.14.2 (C)	3	Gebruik van organisch oplosmiddel bij de productie van niet gehalogeneerde organische chemicaliën			
59.15.1	59.15.1 (C)	2/32	Gebruik van organisch oplosmiddel bij bewerking van synthetisch rubber			



3.8. BESPREKING VOORMALIGE BODEMONDERZOEKEN

Al in 1994 werd gestart met de uitvoering van bodemonderzoeken. Er werden verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd. De onderzoeksresultaten zijn opgenomen in de volgende rapporten:

- Oriënterend bodemonderzoek: bepaling bodem- en grondwaterkwaliteit (periode 1996), ref. 96/RAP/0550AN3M.GI/JW, dd. 23 december 1996, Lisec;
- Voorstel beschrijvend bodemonderzoek, ref. CM-2000-7009-O-CM-0805, dd. 27 april 2000, Lisec;
- Oriënterend bodemonderzoek 2001, ref. CM-2001-9410003947-R-CM, dd. 21 december 2001, Lisec;
- Tussentijds rapport – Beschrijvend bodemonderzoek 3M Belgium NV te Zwijndrecht, ref. CM-2004-9410000937-R-CM, dd. 15 november 2004, Lisec;
- Voorstel beschrijvend bodemonderzoek 3M Belgium NV, Canadastraat 11 – Haven 1005, 2070 Zwijndrecht, ref. 11/002727, dd. 17 december 2004, ARCADIS Gedas;
- Beschrijvend bodemonderzoek 3M Belgium NV, Canadastraat 11 Haven 1005, 2070 Zwijndrecht, ref. 11/003094, dd. 30 juni 2006, ARCADIS Gedas;
- Oriënterend bodemonderzoek 3M Belgium NV, Haven 1005 – Canadastraat 11, 2070 Zwijndrecht, ref. 11/003597, dd. 1 maart 2007, ARCADIS Gedas .

Naast de bovenvermelde bodemonderzoeken werden verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd naar aanleiding van calamiteiten.

De voormelde bodemonderzoeken werden allen ingediend bij de OVAM. Op 5 oktober 2006 werd het beschrijvend bodemonderzoek door de OVAM conform verklaard (Ref. OVAM: BB-O-DS-06/411488.-732). Op basis van de uitgevoerde onderzoeksverrichtingen is gebleken dat er op het terrein een historische verontreiniging voorkomt die een ernstige bedreiging vormt. Er moet worden overgegaan tot het opmaken van een bodemsaneringsproject. Momenteel is ARCADIS Gedas NV bezig met de uitwerking van dit bodemsaneringsproject en met de bijhorende onderzoeksverrichtingen (Ref. ARCADIS Gedas NV, ref. 11/003460).

Bijkomende informatie met betrekking tot de uitgevoerde bodemonderzoeken is opgenomen in de onderstaande paragrafen.

De locatie van de peilbuizen is weergegeven op tekening 2 in bijlage 11.

3.8.1. 1ste periodiek oriënterend bodemonderzoek: 1996

In 1994 en 1995 werden door Lisec in opdracht van 3M de eerste bodem- en grondwateronderzoeken uitgevoerd. Deze bodemonderzoeken werden in december 1994 (Lisec ref. 94/RAP/WAT/06713M.JD/JW) en april 1996 (Lisec ref. 95/RAP/BOD/07033M. GI/JW) aan de OVAM bezorgd. Op basis van de onderzoeken van 1994 en 1995 werd in 1996 een meer uitgebreid bodemonderzoek uitgevoerd ter hoogte van de zones met verhoogde concentraties aan verontreinigde parameters. Deze gegevens werden verzameld in een eerste periodiek oriënterend bodemonderzoek, door Lisec gefinaliseerd op 23 december 1996 (ref. 96/RAP/0550AN3M.GI/JW).

De besluiten kunnen als volgt worden samengevat:

- In de grond ter hoogte van gebouw 16 werden concentraties fluoride en organofluor aangetroffen. Eveneens is de somparameter EOX verhoogd. Het was onduidelijk welke parameter deze verhoogde EOX veroorzaakt heeft. Uitgaande van het onderzoek dd. 23 december 1996 werd een volume verontreinigde grond uitgegraven en tijdelijk gestockeerd op het 3M terrein. De verontreiniging is waarschijnlijk veroorzaakt door een breuk in het riool ter hoogte van gebouw 16. Deze riool werd in 1988 vernieuwd.
- Ter hoogte van de bluswatertestzone werden in 2 van de 4 bodemstalen verhoogde concentraties organofluor vastgesteld.
- Verspreid over het terrein komt in het grondwater een verontreiniging met fluoride en organofluor voor.
- Ter hoogte van de bluswatertestzone werd een verontreiniging met organische pollutanten (kerosine) vastgesteld. De verontreiniging ter hoogte van de bluswatertestzone is ontstaan vooraleer deze zone werd ingekuipt in 1988. De bluswatertestzone werd volledig ontmanteld in de loop van 2006.
- Alle vastgestelde verontreinigingen zijn historisch van aard.

Op 12 augustus 1997 werd het oriënterend bodemonderzoek door de OVAM goedgekeurd (ref. OVAM RS-SIO-IO-97\46304).

3.8.2. Voorstel beschrijvend bodemonderzoek: 2000

Op 27 april 2000 heeft Lisec het voorstel voor beschrijvend bodemonderzoek opgemaakt (ref. CM-2000-70019-O-CM-0805). Volgende algemene acties werden voorzien in dit voorstel:

- bepaling van de grondwaterstromingsrichting in de 1^{ste} en 2^{de} aquifer;
- afbakening van de polderklei;
- bijkomend historisch onderzoek naar de bron en aard van de verontreiniging;
- horizontale en verticale afperking van de grondwaterverontreiniging, zowel in de 1^{ste} als de 2^{de} aquifer;
- afhankelijk van het hydrogeologisch onderzoek, staalnames van de Blokkersdijkvijver en zuidelijk van de Expresweg;
- samenwerking tussen Prof. C. Janssen, VITO, Lisec en 3M Belgium voor de uitvoering van het beschrijvend bodemonderzoek, incl. risico-evaluatie.

Het voorstel beschrijvend bodemonderzoek dd. 27 april 2000 werd door de OVAM op 7 juni 2000 conform verklaard (ref. OVAM BOA-SIO-PV-00\403653).

3.8.3. Tweede periodiek oriënterend bodemonderzoek: 2001

Het tweede periodiek oriënterend bodemonderzoek werd op 21 december 2001 door Lisec gefinaliseerd (ref. CM-2001-9410003947-R-CM) en op 28 december 2001 door 3M aan de OVAM bezorgd.

Een overzicht van de vastgestelde grondwaterverontreinigingen wordt weergegeven in onderstaande tabel 3-6.

Tabel 3-6 Resultaten tweede periodiek oriënterend bodemonderzoek (overgenomen uit het 2^{de} periodiek OBO, Lisec)

Verontreinigings-parameter	Verontreinigde locatie	Drijf/zak-laag	Aard	Opname register	Noodzaak BBO	Noodzaak sanering
Extraheerbare apolaire stoffen	P21,U6	Nee	Historisch	P21, U6	Ja	indien risico
Benzeen	P21,P30,U8	Nee	Historisch	P21,P30,U8	Ja	indien risico
Tolueen	U6	Nee	Historisch	U6	Ja	indien risico
Ethylbenzeen	U6	Nee	Historisch	U6	Ja	indien risico
Xyleen	U6, P30	Nee	Historisch	U6, P30	Ja	indien risico
Arseen	K2,K3,L1t/mL5,L7,L9,L15,L18,L20t/mL22,M1,M2,M4,NK2,NP8,P5,P11,P19t/mP22,P24t/mP26,P28,P30,P35,P37t/mP41,P43t/mP46,U1,U2,U4,U6,U8,D9,D10,D13,D14	Nee	Historisch	K2,K3,L1t/mL5,L7,L9,L15,L18,L20t/mL22,M1,M2,M4,NK2,NP8,P5,P11,P19t/mP22,P24t/mP26,P28,P30,P35,P37t/mP41,P43t/mP46,U1,U2,U4,U6,U8,D9,D10,D13,D14	Ja	Indien risico
Kwik	D17	Nee	Historisch	D17	nee	nee
Cadmium	P21	Nee	Historisch	P21	Ja	Indien risico
Chroom	P21	Nee	Historisch	P21	Ja	Indien risico
Koper	P21,D2	Nee	Historisch	P21,D2	Ja	Indien risico
Nikkel	P21,P26	Nee	Historisch	P21,P26	Ja	Indien risico
Lood	P21,P30,P38	Nee	Historisch	P21,P30,P38	Ja	Indien risico
Zink	L17,P21,P38,D1,D16	Nee	Historisch	L17,P21,P38,D1,D16	Ja	Indien risico
Tetrachlooretheen	NP8	Nee	Historisch	NP8	Ja	indien risico
Styreen	P30,U6	Nee	Historisch	P30,U6	Ja	indien risico
Vrij fluoride	K1t/mK4,L2t/mL5,L7,L9t/mL11,L13t/mL18,L20t/mL22,M1,M2,M4,NK2,NP8,P5,P11,P19t/mP22,P24t/mP26,P28,P30t/mP46,U1,U2,U4,D1,D3,D8t/mD15	Nee	Historisch	K1t/mK4,L2t/mL5,L7,L9t/mL11,L13t/mL18,L20t/mL22,M1,M2,M4,NK2,NP8,P5,P11,P19t/mP22,P24t/mP26,P28,P30t/mP46,U1,U2,U4,D1,D3,D8t/mD15	Ja	Ja (o.w.v. mogelijk verspreidingsrisico)
Totaal organofluor	K1t/mK4,L2,L5t/mL10,L13,L16t/mL18,M1,M2,M4,NK2,NP8,P5,P11,P19t/mP22,P24t/mP26,P28,P30,P32t/mP36,P38,t/mP40,P42t/mP44,P46,U1,U2,U4,D2,D4,D5,D8t/mD12,D14	Nee	Historisch	K1t/mK4,L2,L5t/mL10,L13,L16t/mL18,M1,M2,M4,NK2,NP8,P5,P11,P19t/mP22,P24t/mP26,P28,P30,P32t/mP36,P38,t/mP40,P42t/mP44,P46,U1,U2,U4,D2,D4,D5,D8t/mD12,D14	Ja	Ja (o.w.v. mogelijk verspreidingsrisico)
Chloride	L17,P11,P21,U6,D1,D2,D4,D8,D10,D13t/mD15	Nee	Historisch	L17,P11,P21,U6,D1,D2,D4,D8,D10,D13t/mD15	Ja	indien risico
Bromide	K1,L17,NP8,P26,D1,D2D4,D8,D10,D13t/mD15	Nee	Historisch	K1,L17,NP8,P26,D1,D2D4,D8,D10,D13t/mD15	Ja	indien risico
Sulfaat	K2,L22,NK2,P21,D1	Nee	Historisch	K2,L22,NK2,P21,D1	Ja	indien risico



3.8.4. Tussentijds rapport beschrijvend bodemonderzoek

Lisec NV heeft in de periode 2000-2004 de eerste fasen uitgevoerd van het beschrijvend bodemonderzoek. Op 15 november 2004 werd een tussentijds verslag (ref. *CM-2004-9410000937-R-CM*) opgesteld en in januari 2005 overgemaakt aan de OVAM.

Omdat nog niet alle verontreinigingen horizontaal en vertikaal in kaart werden gebracht en bijgevolg de volledige risico-evaluatie (incl. de ecotoxicologische risico-evaluatie) nog niet voltooid kon worden, dienden bijkomende werkzaamheden uitgevoerd te worden.

Op basis van het tussentijdse rapport dd. 15 november 2004 vraagt de OVAM in haar brief dd. 18 februari 2005 volgende aanvullende onderzoeksverrichtingen (ref. *BOA-SIO-DS-05\400070.-732*):

- Verdere afperking van de grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen en fluoriden in alle richtingen in zowel de eerste als de tweede watervoerende laag.
- Verdere afperking in oostelijke richting t.o.v. peilbuis 30 van de verontreiniging met lood en vluchtige verbindingen (ter hoogte van de testzone met bluswater). Gezien de verscheidenheid van gebruikte producten is het aangewezen het grondwaterstaal uitgebreid, m.b.v. GC-MS te analyseren.
- Verdere afperking van de sterk verhoogde waarden aan arseen in zowel de eerste als de tweede watervoerende grondwaterlaag.
- In peilput Z4-8m werd een relatief hoge concentratie aan trifluorazijnzuur gevonden. De deskundige dient de oorzaak hiervan te achterhalen. Indien de verontreiniging in verband kan gebracht worden met de activiteiten van 3M Belgium dient ze afgeperkt te worden.
- Het risico dat uitgaat van de ontgraven kwikverontreiniging die nog op het terrein gestockeerd wordt, moet besproken worden.
- Bespreking van de bemonsteringscampagne van de omliggende oppervlaktewateren.
- Na volledige afperking van de verschillende verontreinigingen dient een volledige risico-evaluatie voor de betreffende parameters te gebeuren.
- In het periodiek oriënterend bodemonderzoek was sprake van perceel 467C. De deskundige dient na te gaan welke kadastrale wijziging heeft plaatsgevonden. In het eindrapport van beschrijvend bodemonderzoek dient een eenduidige uitspraak over elk perceel dat in het onderzoek betrokken is, te gebeuren.

De bijkomende onderzoeksverrichtingen werden grotendeels opgenomen in het voorstel van beschrijvend bodemonderzoek (zie paragraaf 3.8.5).



3.8.5. 2de Voorstel beschrijvend bodemonderzoek

In de periode juli 2004 – december 2004 werd door ARCADIS Gedas NV een second opinion uitgevoerd van de eerste fasen van het beschrijvend bodemonderzoek. Een bijkomend voorstel voor het beschrijvend bodemonderzoek (ref. 11/002727, dd. 17 december 2004) werd opgemaakt. Op basis van de second opinion diende voornamelijk nog nadruk gelegd te worden op 1) de afperking van de verontreinigingen en 2) het identificeren van de verschillende verspreidingswegen.

Het voorstel van beschrijvend bodemonderzoek werd op 6 april 2005 door de OVAM goedgekeurd (ref. OVAM BOA-SIO-DS-05\404588.-732). De OVAM wijst in de conformverklaring nog op het volgende:

- Indien EPA alsnog RfD-waarden van organofluorverbindingen publiceert, dient hiermee in de risico-evaluatie rekening te worden gehouden.
- Eventuele relevante resultaten van de onderzoeken die op de 3M-site in de Verenigde Staten zijn gebeurd, dienen mee in het eindverslag in beschouwing te worden genomen.

3.8.6. Eindrapport beschrijvend bodemonderzoek

In juni 2006 werd het eindrapport van het beschrijvend bodemonderzoek opgemaakt.

De resultaten van de verschillende onderzoeksfasen kunnen als volgt worden samengevat:

- In de grond worden geen concentraties voor organofluorverbindingen vastgesteld boven de opgegeven ranges van de risicogrenswaarden.
- Op het terrein bevindt zich een historische grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen. De belangrijkste bronzones van deze verontreiniging bevinden zich ter hoogte van de productiezone (gebouw 16), de waterzuiveringsinstallatie en de zones waar in het verleden biologisch slib werd verspreid (voornamelijk oostelijk van de waterzuiveringsinstallatie). De hoogste concentraties komen voor in de eerste aquifer, boven de Polderklei. De Polderklei vormt een belangrijke barrière voor verdere verticale verspreiding van de verontreiniging. Echter door perforaties in de Polderklei als gevolg van funderingen en afgravingen ter hoogte van resp. de productiezone en de waterzuiveringsinstallatie, komen eveneens verhoogde concentraties voor in de tweede aquifer. Door verticale densiteitstromingen heeft de grondwaterverontreiniging zich verspreid tot op de Boomse Klei.
- De grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen (in concentraties boven de drinkwaternormen) in de tweede aquifer beperkt zich tot de 3M site.
- In de eerste aquifer worden ook licht verhoogde concentraties aan organofluorverbindingen in het grondwater vastgesteld ter hoogte van de terreinen van Lanxess en Exxon site. Vermoedelijk is deze verontreiniging ontstaan als gevolg van luchtdepositie. Zuidelijk van de Expressweg worden licht verhoogde concentraties aan organofluorverbindingen gemeten. De oorsprong van deze verhoogde concentraties is niet volledig duidelijk. Mogelijk speelt opstuwing bij hevige regenval een rol maar ook luchtdepositie kan mogelijk aan de oorsprong liggen.

- PFOS heeft zich verspreid tot in het Blokkersdijk Natuurreservaat, in concentraties boven de drinkwaternorm. Deze verontreiniging wordt vermoedelijk veroorzaakt door een combinatie van een oppervlakkige grondwaterstroming en een historische luchtdepositie.
- Verhoogde concentraties aan organofluorverbindingen worden vastgesteld in het oppervlaktewater van de Palingbeek. De concentraties nemen duidelijk af in de richting van de Schelde. In het sediment en het water van de Schelde worden geen concentraties boven de toetsingscriteria vastgesteld.
- Op basis van de risico-evaluatie wordt voor de bovenvermelde grondwaterverontreinigingen geen humaan toxicologisch risico verwacht.
- Op basis van het ecotoxicologisch onderzoek kan gesteld worden dat uitgaande van de organofluorverbindingen, ecotoxicologische risico's niet kunnen worden uitgesloten, maar anderzijds geen effecten worden vastgesteld op populatie-aantallen van de targetsoorten (= soorten waarvoor instandhoudingdoelstellingen zijn vooropgesteld). Opvolging van populatieaantallen en broedsucces bij vogels ter hoogte van de aanpalende vogelrichtlijn- en habitatrichtlijngebieden is noodzakelijk om mogelijke effecten van chemische verstoring in de toekomst te detecteren.
- Verspreidingsrisico's kunnen niet uitgesloten worden uitgaande van de grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen.
- Ter hoogte van de ondergrondse tanks (oostelijk van gebouw 3) bevindt zich een grondwaterverontreiniging met aromaten (tolueen, ethylbenzeen, xyleen en styreen). Een verspreidingsrisico uitgaande van deze grondwaterverontreiniging kan niet uitgesloten worden. Humaantoxicologische en ecotoxicologische risico's worden niet verwacht.
- Naast de verontreiniging met organofluorverbindingen en vluchtige aromaten worden eveneens grondwaterverontreinigingen vastgesteld met zware metalen en gechloreerde solventen. Deze verontreinigingszones zijn beperkt in omvang en bevinden zich enkel op het 3M terrein. Er worden geen humaan toxicologische, ecotoxicologische en verspreidingsrisico's verwacht uitgaande van deze verontreinigingen. Bijkomend werden licht verhoogde concentraties sulfaten, chloriden en bromiden vastgesteld. Deze verhoogde concentraties zijn natuurlijk van aard.

Daarnaast is op het terrein nog met kwik en organofluor verontreinigde grond aanwezig. Het betreft grond die in 2001 werd afgegraven (vrijwillige sanering in overleg met de OVAM). Nadat de grond werd afgegraven, werd de grond volledig afgedekt gestockeerd op de site, in afwachting van de opmaak van het bodemsaneringsproject. Met de OVAM werd afgesproken om deze grond mee op te nemen in het bodemsaneringsproject en vervolgens af te voeren naar een erkende verwerker.

Op 5 oktober 2006 werd het beschrijvend bodemonderzoek door de OVAM conform verklaard (Ref. OVAM: BB-O-DS-06/411488.-732). Er dient een bodemsaneringsproject opgesteld te worden voor de grondverontreiniging met kwik en organofluor en de grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen (PFOS, PFOA, PFHS, PFOSA, TFA), tolueen, ethylbenzeen, xyleen en styreen. Dit bodemsaneringsproject moet voor 1 januari 2008 bij de OVAM ingediend worden (Ref. OVAM: BB-O-DS-07/407571.-732 dd.

10 juli 2007). Momenteel wordt dit bodemsaneringsproject uitgewerkt (Ref. ARCADIS Gedas NV, 11/003460).

3.8.7. Derde periodiek oriënterend bodemonderzoek (ARCADIS Gedas NV, 1 maart 2007)

Dit oriënterend bodemonderzoek werd uitgevoerd in het kader van de vijfjaarlijkse periodieke onderzoeksplicht.

Tijdens het bodemonderzoek werden overschrijdingen van de bodemsaneringsnormen vastgesteld voor arseen en voor nikkel in het grondwater. Voor antimoon, ammonium, Kjeldahlstikstof, natrium en chloriden in het grondwater wordt de Maximaal Toelaatbare Concentratie volgens Vlareem overschreden. Daarnaast werden afwijkende pH- waarden en verhoogde geleidbaarheden vastgesteld en werden verhoogde concentraties vastgesteld voor de niet-genormeerde parameters "onbekende amineverbindingen" en voor morfoline.

- De verhoogde concentraties aan arseen, nikkel en antimoon zijn van historische oorsprong. Er is geen sprake van een ernstige aanwijzing voor een ernstige bedreiging. Er moet voor deze parameters niet overgegaan worden tot een beschrijvend bodemonderzoek.
- De afwijkende pH-waarden en de lokaal verhoogde geleidbaarheden (verspreid over het terrein) zijn van historische aard en zijn enerzijds gerelateerd aan verontreinigingen waarvoor bodemsaneringswerken noodzakelijk zijn en vormen op andere plaatsen geen ernstige aanwijzingen voor een ernstige bedreiging. Voor deze parameters is er geen sprake van een ernstige aanwijzing voor een ernstige bedreiging. Er is geen beschrijvend bodemonderzoek noodzakelijk.
- De verhoogde concentraties aan de niet-genormeerde parameters ammonium en Kjeldahl-stikstof zijn van historische oorsprong. De verontreiniging is vermoedelijk gerelateerd aan de aminewaswaters. Er zijn ernstige aanwijzingen dat deze historische verontreiniging een ernstige bedreiging vormt. Een beschrijvend bodemonderzoek is noodzakelijk.
- De verhoogde concentraties aan "niet-gekende amineverbindingen" worden voorlopig als gemengd van aard beschouwd. Er zijn voor deze parameters geen bodemsaneringsnormen beschikbaar. Er zijn ernstige aanwijzingen dat deze verhoogde concentraties een ernstige bedreiging vormen. Een beschrijvend bodemonderzoek is noodzakelijk.
- De verhoogde concentraties aan morfoline worden als nieuw van aard beschouwd. Er zijn voor deze parameter geen bodemsaneringsnormen beschikbaar. Er zijn ernstige aanwijzingen dat deze verhoogde concentraties een ernstige bedreiging vormen. Een beschrijvend bodemonderzoek is noodzakelijk.
- De verhoogde geleidbaarheid en de verhoogde concentraties natrium en chloriden die worden vastgesteld in de omgeving van gebouw 5 zijn nieuw van aard. Het betreft niet-genormeerde parameters waarvoor er ernstige aanwijzingen voor een ernstige bedreiging zijn. Een beschrijvend bodemonderzoek is noodzakelijk. Om verdere verspreiding van de verontreiniging te vermijden werden de nodige voorzorgsmaatregelen genomen om verdere verspreiding van verontreiniging tegen te gaan: het lek werd hersteld, er werd overgegaan tot het ontgraven van de visueel



verontreinigde grond en van grond die in het kader van de herstellingswerken diende te worden ontgraven en tot het oppompen van het verontreinigd grondwater (via de afvalwaterzuivering aanwezig op het terrein). Voor al deze handelingen waren de nodige vergunningen aanwezig.

- Voor de overige verontreinigingen zijn geen voorzorgsmaatregelen noodzakelijk.

3.9. BESPREKING RECENTE SCHADEGEVALLEN

De schadegevallen die op het terrein van 3M zijn opgetreden sinds juni 2006 worden hierna besproken. Incidentenformulieren, beschikbare foto's en andere relevante informatie over de verschillende schadegevallen zijn opgenomen in bijlage 7.

3.9.1. Schadegeval nabij gebouw 5 (dd. 23 november 2006)

Op 23 november 2006 werd door 3M een grondverzakking waargenomen ter hoogte van het ketelhuis, gebouw 005.

Na de vaststelling van de grondverzakking verwittigde 3M ARCADIS Gedas NV.

De oorzaak van de grondverzakking was niet duidelijk. Om de oorzaak na te gaan werd er overgegaan tot graafwerken. Tijdens de graafwerken bleek dat er water toestroomde vanuit een zone onder het gebouw naar de zone waar de grondverzakking was opgetreden. Vermoed werd dat het water afkomstig was van een lek in een riolering en meer bepaald van de riolering die is aangesloten op lekbakken waarin water dat gebruikt wordt in het ketelhuis wordt opgevangen. In deze leidingen stroomt water waaraan NaOH en/of HCl is toegevoegd (kan verschillen afhankelijk van het tijdstip). Dit water wordt afgevoerd naar de chemische riolering en zo naar de waterzuivering.

De leiding werd onmiddellijk afgesloten en vervangen door een tijdelijke buis.

In de bodem ter hoogte van de grondverzakking werd een afwijkende kleur (een soort kopergroen) en tevens een neerslag van wit materiaal vastgesteld. Vermoedelijk wordt deze neerslag en kleur veroorzaakt door zoutvorming en aantasting van materialen die in de bodem aanwezig zijn (glauconiethoudende grond, maar mogelijk ook metalen buizen). Er werd vastgesteld dat het lek in de riolering ook corrosie van beton, buizen en funderingen veroorzaakt heeft. Het water dat in de bodem terechtkwam had vermoedelijk immers afwisselend een verhoogde of verlaagde pH waardoor chemische reacties opgetreden zijn.

Zoals hierboven al vermeld, werd dezelfde dag nog gestart met het uitgraven van grond, dit om het lek op te sporen enerzijds en om de zintuiglijk verontreinigde grond te verwijderen anderzijds. De graafwerken gebeurden onder begeleiding van ARCADIS Gedas NV.

Omdat mogelijk sporen van organofluorverbindingen aanwezig zijn in de grond, werd verkozen om de grond af te voeren naar een stortplaats categorie I (Indaver). Een certificaat hiervan is toegevoegd aan bijlage 7.

Om het lek te kunnen opsporen werd ook een grondwaterbemaling opgestart waarbij het opgepompte grondwater, via de chemische riolering, wordt verpompt naar de zuivering. Regelmatig werden stalen genomen van het opgepompte water.



Een bespreking van de staalnames, de resultaten van de analyses en preventieve acties ondernomen door 3M wordt eveneens verder in dit rapport opgenomen (cfr. hoofdstuk 6.2.1).

De eerste stappen ondernomen in het kader van de calamiteit werden al in een email toegelicht, die op 13 december 2006 aan de OVAM bezorgd werd. Daarnaast werd al een korte bespreking opgenomen in het rapport van het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 (ARCADIS Gedas NV). De OVAM meldde mondeling dat zij akkoord was met de verdere geplande acties.

3.9.2. Schadegeval ten noorden van gebouw 2 (dd. 28 januari 2007)

Op 28 januari 2007 werd in gebouw 2 een breuk vastgesteld in de sprinklerleiding. Deze breuk ontstond doordat meermaals paletten geduwd werden tegen deze leiding, die zelf onvoldoende voorzien was van bescherming (doorgeroest). Via deze leiding werd "light water" getransporteerd. "Light water" is bluswater en bevat organofluorproducten, waaronder PFOS (Perfluorooctaansulfonzuur). Het gemorste product in gebouw 2 werd onmiddellijk verwijderd door middel van een kuismachine en afgevoerd naar de chemische riolering. Omdat tijdens de opkuiswerkzaamheden de druk op de sprinklerinstallatie werd afgelaten, is er ongeveer 100 liter 'light water' via de uitlaat gemorst op onverharde ondergrond langs de noordkant van gebouw 2.

Daar het grondwater ter hoogte van de zone van de calamiteit al verhoogde concentraties organofluorverbindingen bevat, het gemorste volume relatief beperkt was (100 liter) en ook onmiddellijk de bulk van de verontreiniging verwijderd werd, werd beslist om eerst een staalname uit te voeren alvorens over te gaan tot ontgraving van grond of tot onttrekken van grondwater. De staalnames worden besproken in hoofdstuk 6.5.

Door 3M wordt een bescherming rondom de sprinklerleiding voorzien.

3.9.3. Schadegeval oostelijk van gebouw 03 (dd. 2 maart 2007)

Als voorbereiding op de aanleg van een nieuwe losplaats voor acrylzuur werden ontgravingswerken uitgevoerd in de zone die zich bevindt tussen enerzijds gebouw 3 en de zone van de UST-tanks en anderzijds gebouw 16 en de HF-bunker. Er werd in eerste instantie een beperkte afgraving uitgevoerd, met als doel de locatie van de hydranten te verplaatsen. Tevens werd er ter voorbereiding van de latere graafwerken een grondwaterbemaling opgestart.

Tijdens de werkzaamheden is een breuk ontstaan in een leiding voor iso-octyl-acrylaat. Deze breuk is vermoedelijk op 2 maart ontstaan en werd door 3M op één van de volgende dagen vastgesteld. Als gevolg van deze breuk is ongeveer 15.000 liter waswater met sporen van iso-octyl-acrylaat in één van de bouwputten die werden gegraven ter hoogte van één van de hydranten terechtgekomen. Dit waswater werd vrijwel onmiddellijk na de vaststelling van het schadegeval verwijderd met behulp van een zuigwagen. Door ARCADIS Gedas NV werden stalen genomen van de bodem en de wanden van de bouwput (zie hoofdstuk 6.6).

Verdere inspectie leerde dat één van de rioleringsputten die zich in de onmiddellijke omgeving van de zone van het schadegeval bevindt, aangetast

was door betonrot. Dit betekent dat deze rioleringsput al vroeger een bron van bodemverontreiniging was. In de put kwam afvalwater komende van 2 reactorsystemen terecht:

- In één van deze reactorsystemen wordt iso-octyl-acrylaat geproduceerd door een veresteringsreactie van iso-octyl-alcohol en acrylzuur.
- In het andere werd fenolics (niet volledig uitgereageerde bakeliet) geproduceerd. Het betreft een reactie van fenol en formaldehyde. Van deze laatste reactie is bekend dat een aanzienlijk deel van de basisproducten (fenol en formaldehyde) in de riolering (en de put aangetast door betonrot) terecht kwam. De productie van de fenolics werd gestopt in het derde kwartaal van 2006.

De rioleringsbuis en de rioleringsput werden in afwachting van een volledige vernieuwing van het rioleringsstelsel (zone gebouw 3) afgekoppeld. Er werd tijdelijk een bovengrondse afvoer naar de vernieuwde chemische riolering voorzien. Er werd geen grond uitgegraven daar verwacht werd dat de stoffen vooral in het grondwater zijn terechtgekomen. Een grondwaterbemaling werd wel uitgevoerd, maar dan in het kader van bouwwerkzaamheden. De resultaten van de analyses werden afgewacht alvorens maatregelen te treffen.

Naar aanleiding van dit 'schadegeval' werden nog bijkomende stalen genomen (zie hoofdstuk 6.6).

3.9.4. Schadegeval ter hoogte van gebouw 2 (dd. 6 april 2007)

Bij het wegnemen van vaten in gebouw 2 werd op 6 april 2007 een sprinklerkop afgereden. Dit zorgde voor de verspreiding van light water in gebouw 2. Omdat het lekken van light water in gebouw 2 niet onmiddellijk stopte, werd de druk van de sprinklerleiding die uitkomt op de koer tussen gebouwen 2 en 3 afgelaten. Het light water werd in zoverre mogelijk met een schuurmachine verwijderd.

De zone waar light water verspreid is, komt overeen met de zone waar in oktober 2005 ook al een schadegeval heeft plaatsgevonden bij het onderhoud van de sprinklerinstallatie. Dit schadegeval werd besproken in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 (ref. 11/003094).

Peilbuizen op de koer tussen gebouwen 2 en 3 werden herbemonsterd. De veldwerkzaamheden worden besproken in hoofdstuk 6.5.



3.9.5. Schadegeval reactor gebouw 3 (dd. 13 mei 2007)

3.9.5.1. Beschrijving van het incident

Op zondag 13 mei 2007 heeft er een calamiteit plaatsgevonden ter hoogte van het 333 reactorsysteem aan gebouw 3. Ter hoogte van deze reactor is een exotherme reactie ontstaan tijdens het overdrukken van inertien naar de solventfase. Omdat de druk en temperatuur buiten de verwachte waarden (>10 Bar en $>220^{\circ}\text{C}$) stegen, werden valven geopend om de druk af te laten. Hierbij ging het product door de breekplaat en kwam vervolgens in de blowdowntank (op het dak van gebouw 3) terecht. Omdat op dat moment de druk nog steeds te hoog was ter hoogte van de blowdowntank, zorgde de gas- en dampuitstoot ervoor dat vloeistof en vaste deeltjes mee verspreid werden windafwaarts (dit is in de richting van het terrein van Lanxess).

In het 333 systeem was ongeveer 10 ton product aanwezig. Ongeveer 6 ton van de reactorinhoud werd hierbij naar de blow down tank gestuwd, en is vervolgens in de atmosfeer terecht gekomen. Volgende producten waren in de reactor aanwezig: methanol, diisobutylketon (DIBK), KOH en fluoroinerten. Naar schatting zijn volgende hoeveelheden tijdens de calamiteit verspreid: 2,4 ton methanol, 2 ton DIBK en 2 ton fluoroinerten.

Ook product dat al aanwezig was in de blowdowntank, zijnde C4-alcohol en KF, is ontsnapt.

De fluoroinerten komen voornamelijk voor onder vorm van het C8-inert (8 koolstofatomen, volledig bezet met fluormoleculen). Tijdens de productie van C8-inerten ontstaan als bijproduct in geringere mate eveneens C5-C8 zuren. Het C8 zuur (7 koolstofatomen met fluormoleculen, en een carboxylgroep) is PFOA (= Perfluorooxaanzuur). C5-C8-zuren zijn bijgevolg ook in de atmosfeer terechtgekomen.

Tijdens de calamiteit werd een wolk vastgesteld op het dak van gebouw 3, die grotendeels neergeslagen is op de koer tussen het productiegebouw 3 en magazijn 2 en op het dak van gebouw 2. De verontreiniging die op het dak is terecht gekomen werd later weggespoeld door de regen, daar het tijdens de avond van 14 mei 2007 hard geregend heeft. Op 14 mei werd het regenwater afkomstig van deze zone trouwens afgeleid naar het noodbekken van de afvalwaterzuiveringinstallatie.

Pas de dag na het accident, bij daglicht, werd ook vastgesteld dat er een ernstige impact was van de depositie op het terrein van Lanxess. De depositie op het terrein van Lanxess was zichtbaar door de aanwezigheid van verbrand, bruin gras over een oppervlakte van ca. 1 ha. Verbranding is vermoedelijk ontstaan door enerzijds depositie van verhit product en anderzijds door het corrosief karakter van KF. Visueel werd op het terrein van 3M en de graszone van Lanxess een witte emulsieachtige neerslag vastgesteld.

3.9.5.2. Ondernomen acties

Op 14 en 15 mei 2007 heeft 3M de verontreiniging op de site zo goed als mogelijk opgekuist. De depositie was verwijderbaar met water. Alle waswaters werden zo goed als mogelijk opgevangen in het chemische riool en vervolgens naar de afvalwaterzuivering gestuurd. Veiligheidshalve werd op 14 mei 2005 eveneens de regenwaterriolering verbonden met het noodbekken aan de waterzuiveringsinstallatie om een rechtstreekse lozing van weggewassen depositie in de Schelde te verhinderen. Ongeveer 2000 m³ regenwater is hierbij



in het noodbekken terechtgekomen. Op 17 mei 2007 toonden resultaten van het regenwater aan dat de toestand terug normaal was en werd de regenwaterafvoer terug naar de Schelde gezet.

3M heeft ARCADIS op maandagmorgen, 14 mei 2007 op de hoogte gebracht van de calamiteit. In overleg met 3M werd gepland om op 15 mei 2007 het gras op de Lanxess site te maaien om zoveel mogelijk van het product mee af te voeren. Hevige neerslag op maandagavond 14 mei zorgde voor een afspoeling van het product, waardoor maaien niet meer zinvol werd geacht. Op 15 mei 2007 heeft ARCADIS stalen van de grond genomen. Op 31 mei 2007 werden door ARCADIS nog 2 referentie-grondstalen genomen en werden 6 bestaande peilbuizen binnen de calamiteitzone bemonsterd. De staalnames worden besproken in hoofdstuk 5.2.6.

Naast de bovenvermelde acties heeft 3M ook contact opgenomen met Lanxess en de betrokken overheidsinstanties. Er werd eveneens een incidentenonderzoek opgestart om de basisoorzaak van de calamiteit na te gaan. Eveneens worden door 3M de nodige analyses uitgevoerd (o.a. ter hoogte van de reactor en de waterzuiveringsinstallatie). De veldwerkzaamheden worden besproken in hoofdstuk 6.7.

3.9.6. Schadegeval ten oosten van gebouw 3 (dd. 5 oktober 2007)

Tijdens de ochtend van 5 oktober 2007 werd er door werknemers van 3M ten oosten van gebouw 3 een geur van Iso-Octyl-Acrylaat waargenomen. Tevens werden op de verharding resten van een vloeistofspill vastgesteld. Het product was op het moment van de vaststelling reeds in en tussen de voegen van de stelconplaat-verharding gedrongen. De aard en oorsprong van de spill was op het moment van de vaststellingen niet gekend.

In de loop van de dag werd bijkomende inspectie uitgevoerd door 3M. Hieruit is gebleken dat de spills werden veroorzaakt door een slecht functionerende riolering (obstructie). Tijdens de inspectie gebeurde er een tweede "spill". Er werd vastgesteld dat (ongeveer 50 liter) water uit de chemische riolering ontsnapte via één van de rioleringsputten. Dit water kwam op en tussen de voegen van de stelconplaten terecht. Een deel van het water vloeide terug naar de rioleringsput.

Nader onderzoek leerde dat de "spills" gebeurden nadat er waswater met Iso-Octyl-Acrylaat (IOA) in de chemische riolering geloosd werd. Dit waswater bevat lage concentraties IOA (20 kg IOA in 6050 l water). Slechts een deel van het waswater kwam op de stelcondals terecht (ongeveer 50 liter tijdens de tweede spill, hoeveelheid gemorst produkt tijdens de eerste "spill" is vermoedelijk gelijkaardig qua grootte-orde).

Na vaststelling van de "spill" contacteerde 3M ARCADIS Gedas nv.

Ter controle werden 2 boringen uitgevoerd waarvan er 1 werd afgewerkt tot peilput.

De veldwerkzaamheden worden besproken in hoofdstuk 6.9.



3.9.7. Slijtage inkuiping NaOH-pomp bovengronds tankenpark 06

Tijdens de uitvoering van het beschrijvend bodemonderzoek werd in de omgeving van het tankenpark een verhoogde pH en een licht verhoogde geleidbaarheid vastgesteld. Daar de exacte oorzaak van de verhoogde pH niet gekend was en daar de verhoogde pH werd vastgesteld buiten de productiezone en buiten de kernen van de verontreiniging met organofluorverbindingen (waar ook abnormale pH-waarden vastgesteld worden) werd bijkomend onderzoek naar de omvang en de oorsprong van de verontreiniging uitgevoerd.

De zone met verhoogde pH werd in kaart gebracht via bijkomende staalnames (herbemonsteringen van bestaande peilputten en plaatsing van 2 bijkomende peilputten). Op 2 grondwaterstalen met verhoogde pH en 1 grondwaterstaal met normale pH werden analyses uitgevoerd om na te gaan welke componenten de verhoogde pH veroorzaakt. Hieruit is gebleken dat de verhoogde pH wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van NaOH.

Daarnaast werd door 3M bijkomend onderzoek uitgevoerd teneinde zicht te krijgen op de oorsprong van de verontreiniging. Er werd een verband vermoed met de bovengrondse opslagtank voor NaOH die zich bevindt ter hoogte van het bovengrondse tankenpark. Inspectie leerde dat de inkuipingen van de pompen die zorgen voor de overslag van NaOH door slijtage niet meer volledig vloeistofdicht is. Hierdoor kan lekkage van NaOH naar de bodem optreden. De verhoogde concentraties NaOH kunnen aan deze lekkages hieraan gerelateerd worden.

De veldwerkzaamheden worden besproken in hoofdstuk 6.10.



4. BIJKOMENDE HISTORISCHE INFORMATIE

Naar aanleiding van de resultaten van het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 en naar aanleiding van de recente calamiteiten, werd er bijkomende historische informatie verzameld over de vastgestelde chemische stoffen.

Hierna wordt per verontreiniging een overzicht gegeven.

4.1. AMMONIUM EN KJELDAHL-STIKSTOF

De verhoogde concentraties aan ammonium en Kjeldahl-stikstof zijn hoogst waarschijnlijk gerelateerd aan de opslag van aminewaswaters (tank 102-A07, zie tekening in bijlage 11) en het gebruik van deze waswaters ter hoogte van de productiezone.

In bijlage 6 is een voorbeeld van een analyse op een dergelijk waswater, dat wordt opgeslagen in de opslagtank, opgenomen. Het waswater bevat hoge concentraties aan Kjeldahl-stikstof. Op basis van mondeling informatie van 3M wordt verwacht dat vooral de aanwezigheid van methylamine en mogelijk ook amides de verhoogde concentratie aan Kjeldahl-stikstof veroorzaken. Ammonium wordt niet verwacht in de het waswater.

Kjeldahl-stikstof omvat de som van organische amineverbindingen en anorganisch ammonium. Tijdens het oriënterend bodemonderzoek werd vastgesteld dat de in het grondwater voorkomende concentratie Kjeldahl-stikstof grotendeels aan de aanwezigheid van ammonium te wijten is. Er werden tevens relatief kleine concentraties aan organische amineverbindingen vastgesteld.

Methylamine komt onder atmosferische omstandigheden voor in gasvorm en wordt onder druk vloeibaar gehouden. Methylamine is zeer sterk oplosbaar in water en zal met het water reageren om basen te vormen wat in waterige systemen een verhoging van de pH zal veroorzaken. Methylamine breekt in grondwater vrij snel af en dit zowel onder aërobe als onder anaërobe omstandigheden. Bij biologische afbraak komt ammonium-N vrij.

Uit voormelde gegevens blijkt duidelijk de relatie tussen het ammonium in het grondwater en de aanwezigheid van een verhoogde Kjeldahlstikstof, onder de vorm van methylamine in de aminewaswaters.

4.2. AMINEVERBINDINGEN

Naar aanleiding van de verhoogde concentraties “onbekende amineverbindingen” vastgesteld in de omgeving van gebouw 16 en in de omgeving van de waterzuiveringinstallatie, werd bijkomend nagegaan wat de mogelijke oorsprong van deze verhoogde concentraties kan zijn.

In de omgeving van gebouw 16 worden stoffen als tri-n-amyamine, methylamine, ethylamine, tripropylamine, tributylamine en methylmorpholine opgeslagen.

- De opslag van methylamine en vroeger eveneens ethylamine vindt plaats in verplaatsbare druktanks, die op een vloeistofdichte ondergrond staan opgesteld (noot: ethylamine is niet meer aanwezig op de site). Doordat de container onder druk staat, is het product aanwezig in vloeistof verdichte vorm. Bij atmosferische druk, komen beide stoffen als gas voor. Bij eventuele lekken zal amine in gasvorm doch ook gedeeltelijk als vloeistof op de grond terecht komen en vandaar verder verdampen. Omwille van de



eigenschappen onder atmosferische druk, wordt de opslag van deze producten niet als mogelijke bron voor bodemverontreiniging aanzien. In hoofdstuk 4.1 werd al het gebruik van methylamine in waswater toegelicht. Door het gebruik van methylamine in waswater kan bij morsen een verhoogde concentratie ammonium in het grondwater ontstaan.

- Tripopylamine en tributylamine worden volgens Vlarec condities opgeslagen in tanks die zich in de omgeving van gebouw 16 bevinden. Tributylamine wordt opgeslagen in tanks 1698A02 en 1698A30 (zie tekening in bijlage 11). Tripopylamine wordt opgeslagen in tank 102A20. Ook andere voedingsstoffen kunnen in deze tanks opgeslagen worden. De opslag gebeurt in betonnen inkuipingen met aansluitingen op de chemische riolering. De lossing van deze stoffen gebeurt ten zuiden van gebouw 028 ter hoogte van een vloeiwaterdichte piste en de stoffen worden via transferleidingen naar de tanks getransporteerd. De kans is klein dat deze producten op niet vloeiwaterdichte ondergrond gemorst werden. De locatie van de in het kader van het oriënterend bodemonderzoek vastgestelde concentraties stemt daarnaast niet overeen met de losplaats van deze stoffen. De opslagtanks en de transferpompen staan ook allemaal in inkuipingen waardoor de kans op het ontstaan van bodemverontreiniging van tripopylamine en tributylamine klein is.
- Voor tri-n-amyamine gebeurde (omdat nu volgens PE geen lossing meer zal plaatsvinden, daar de laatste batches worden geproduceerd) de lossing en opslag (mobiel vanuit container), meestal op een vloeiwaterdichte ondergrond. Doch sporadisch werd de trailer gelost op de asfaltweg ten noorden van tank 102A20. Tri-n-amyamine werd gestockeerd in tanks 198A29 of 1698A02 (zie tekening in bijlage 11). Omwille van de bovenvermelde reden wordt deze stof als verdacht beschouwd.
- De verhoogde concentratie aan morfoline die ten zuiden van gebouw 16 (peilbuis P13) werd vastgesteld in het kader van het recente oriënterend bodemonderzoek kan gerelateerd worden aan de overslag van methylmorfoline in deze omgeving (meer specifiek ter hoogte van de asfaltweg ten noorden van tank 102A20). Methylmorfoline wordt op de site sinds 2001/2002 gebruikt. Methylmorfoline wordt op de locatie niet opgeslagen in tanks maar wordt rechtstreeks vanuit een trailer via flexibels overgepompt naar de cellen. In het voorjaar van 2007 werd een nieuwe losplaats gebouwd, die voldoet aan de huidige milieuwetgeving. Hierdoor worden bijkomende lekken en verontreiniging naar de bodem niet verwacht.

4.3. FENOLEN, FORMALDEHYDE EN ISO-OCTYLACRYLAAT

Naar aanleiding van de vaststelling van de rioleringsput met betonrot oostelijk van gebouw 003, werd nagegaan welke producten in deze put terechtkwamen (zie paragraaf 3.9.3).

In de rotte rioleringsput kwam afvalwater komende van 2 reactorsystemen terecht:

- In één van deze reactorsystemen wordt Iso-octylacrylaat geproduceerd door een veresteringsreactie van iso-octyl-alcohol en acrylzuur.
- In het andere werd fenolics (niet volledig uitgereageerde bakeliet) geproduceerd. Het betreft een reactie van fenol en formaldehyde. Van deze laatste reactie is bekend dat een aanzienlijk deel van de basisproducten fenol en formaldehyde, in de riolering (en de put aangetast door betonrot) terecht kwam.



4.4. ORGANOFLUORVERBINDINGEN

Momenteel wordt door 3M geen PFOA meer geproduceerd voor commercieel gebruik. PFOA is echter als onzuiverheid nog wel aanwezig in bepaalde productieprocessen (C8-inerten). Bij het schadegeval dd. 13 mei 2007 is PFOA eveneens vrijgekomen.

Light Water (bluswater/schuim), met aanwezigheid van voornamelijk PFHS en PFOS, wordt op de site niet meer gemaakt. De bestaande voorraden worden wel opgebruikt. Twee calamiteiten met Light Water hebben in het voorjaar van 2007 plaatsgevonden.

4.5. VERHOOGDE PH IN DE OMGEVING VAN TANKENPARK 06

Naar aanleiding van de vastgestelde verhoogde pH in de omgeving van het bovengrondse tankenpark werd door 3M nagegaan wat de mogelijk oorsprong van deze verhoogde pH kan zijn. Er werd een mogelijk verband met de opslag van NaOH vermoed (bovengrondse opslagtank van 226.000 liter NaOH). Analyses op het grondwater bevestigden dit vermoeden (zie hoofdstuk 9).

Nadere inspectie toonde aan dat er bij het verpompen/overslag van product kleine spills van NaOH optreden. De pompen bevinden zich in een inkuiping die normaal gezien verhindert dat er bodemverontreiniging ontstaat. Controle toonde echter aan dat de inkuipingen door slijtage niet meer volledig vloeistofdicht zijn en dat er hierdoor lekkages naar de bodem toe optreden.

Metingen die werden uitgevoerd in het kader van vorige bodemonderzoeken werden opnieuw opgezocht. Hieruit is gebleken dat in 1996 ook reeds een verhoogde pH aanwezig was in de omgeving van het tankenpark. Op basis hiervan kan gesteld worden dat de verhoogde pH, gerelateerd aan de aanwezigheid van Natriumhydroxide, van gemengde aard is.



5. ONDERZOEKSSTRATEGIE

5.1. TE ONDERZOEKEN BODEMVERONTREINIGINGEN

Tijdens het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 werden volgende bodemverontreinigingen vastgesteld waarvoor een beschrijvend bodemonderzoek noodzakelijk is:

- Verhoogde concentraties aan de niet-genormeerde parameters ammonium en Kjeldahl-stikstof (historische oorsprong), vermoedelijk gerelateerd met de opslag van aminewaswaters.
- Verhoogde concentraties aan “niet-gekende amineverbindingen”, vastgesteld in de omgeving van de opslag van aminewaswaters en in de omgeving van de waterzuiveringsinstallatie (tijdens het oriënterend bodemonderzoek als gemengd van oorsprong beschouwd). Daarnaast werden op dezelfde locatie, aan de losplaats van methylmorpholine, verhoogde concentraties aan morpholine, vastgesteld. (nieuw van oorsprong).
- Verhoogde geleidbaarheid en de verhoogde concentraties natrium en chloriden, vastgesteld in de omgeving van gebouw 5 (nieuw van aard) en gerelateerd aan het lek dat werd vastgesteld in november 2006.

Daar in de omgeving van de verontreiniging met vluchtige aromaten in het kader van bouwwerkzaamheden een aantal grondwaterbemalingen werden uitgevoerd, worden tevens onderzoeksverrichtingen uitgevoerd naar de invloed van deze bemalingen op de verontreiniging met vluchtige aromaten. Voor de organofluorverbindingen en de met kwik verontreinigde gronden, die ook al tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek onderzocht werden, werden geen bijkomende onderzoeksverrichtingen uitgevoerd.

Sinds de uitvoering van het veldwerk dat kaderde in het vorige oriënterend bodemonderzoek, zijn daarnaast nog een aantal bijkomende calamiteiten opgetreden, waarvoor bijkomende onderzoeksverrichtingen dienen te worden uitgevoerd:

- Spills met light water ten noorden van gebouw 2 en op de koer tussen gebouwen 2 en 3 (nieuwe mogelijke bodemverontreiniging met organofluorcomponenten).
- Breuk in de riolering en rotte rioleringsput nabij de ondergrondse opslagtanks (oostelijk van gebouw 3). Hier is mogelijke verontreiniging met iso-octylacrylaat, formaldehyde en fenol opgetreden.
- Schadegeval ter hoogte van reactor gebouw 3.
- Spill met IOA-waswater ten oosten van gebouw 3.

Tijdens de uitvoering van het bodemonderzoek werd in de omgeving van het tankenpark een verhoogde pH en een licht verhoogde geleidbaarheid vastgesteld. Daar de exacte oorzaak van de verhoogde pH niet gekend was en daar de verhoogde pH werd vastgesteld buiten de kernzones met fluorverontreiniging (waar ook afwijkende pH wordt vastgesteld) werd naar aanleiding hiervan bijkomend onderzoek uitgevoerd.

5.2. BESPREKING VAN DE ONDERZOEKSSTRATEGIE

Het te verrichten terrein- en laboratoriumonderzoek is gebaseerd op de standaardprocedure van OVAM betreffende beschrijvend bodemonderzoek.

Hierna wordt, per verontreiniging, kort de bemonsteringsstrategie toegelicht. Een volledige bespreking van het terreinwerk en de uitgevoerde analyses wordt opgenomen in hoofdstuk 6 en 9.

5.2.1. Verhoogde geleidbaarheid nabij gebouw 5

De verhoogde geleidbaarheid en de verhoogde concentraties natrium werden veroorzaakt door een lek in de riolering die werd vastgesteld nabij gebouw 5. Hierdoor is water bijgemengd met NaOH en/of HCl (varieert in de tijd) in de bodem terechtgekomen.

Als voorzorgsmaatregel werd de visueel verontreinigde grond ontgraven onder begeleiding van ARCADIS Gedas NV. Er werden controlestalen genomen van de verontreinigde grond en van de randen en de bodem van de bouwput.

In het kader van de herstelwerkzaamheden van de riolering werd daarnaast een grondwaterstandverlaging uitgevoerd in de nabijheid van het lek. Op deze manier werd verontreinigd grondwater opgepompt en verpompt naar de chemische riolering. Op regelmatige basis werden stalen genomen om zicht te krijgen op de evolutie van de geleidbaarheid van het opgepompte grondwater.

Daarnaast werd de grondwaterverontreiniging globaal in verschillende fasen afgeperkt en werd de evolutie van de geleidbaarheid opgevolgd.

Afperking in verticale richting (tweede aquifer) werd niet uitgevoerd daar deze tweede aquifer van nature verzilt is.

5.2.2. Kjeldahl-stikstof en anorganisch ammonium

Al tijdens het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 werd vastgesteld dat de verhoogde concentraties aan Kjeldahl stikstof voornamelijk te wijten zijn aan de aanwezigheid van ammonium. Ook tijdens onderzoeken die werden uitgevoerd door Lisec werden verhoogde concentraties aan Kjeldahl-stikstof vastgesteld. Aan de hand van de oude gegevens kon de verontreiniging al grof afgeperkt worden. Daar het hier ging om relatief oude resultaten werd beslist om in eerste instantie een aantal bestaande peilputten te herbemonsteren om een beeld te krijgen van de actuele omvang en grootteorde van de verontreiniging.

Daar werd vastgesteld dat de verhoogde concentraties Kjeldahl-stikstof gerelateerd zijn aan verhoogde concentraties anorganisch ammonium, werden de grondwaterstalen enkel geanalyseerd op deze laatste parameter en niet op Kjeldahl-stikstof.

5.2.3. Morfoline en onbekende amine-verbindingen

Tijdens het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 werden verhoogde concentraties aan morfoline vastgesteld in de omgeving van een losplaats voor methylmorfoline (zuidelijk van gebouw 16). Daarnaast werden op dezelfde locatie onbekende amineverbindingen aangetroffen. Deze laatste werden ook vastgesteld in de omgeving van de waterzuiveringsinstallatie.

Daar ter hoogte van de locatie waar de verhoogde concentratie morfoline werd vastgesteld, overslag van methylmorfoline gebeurt, werden in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek bijkomende analyses op deze parameter gepland.

Daar niet gekend is welke component de verhoogde concentraties aan onbekende amineverbindingen veroorzaakt, werd een screening uitgevoerd op amineverbindingen. Hierbij werd specifieke aandacht geschonken aan stoffen die op basis van het historisch onderzoek als verdacht beschouwd kunnen worden: tri-n-amyamine, methylamine, ethylamine, tripropylamine en tri-butylamine. Omdat amine in aanwezigheid van nitriet en in zure omstandigheden (pH van ongeveer 6) aanleiding kan geven tot de vorming van nitrosamines, werd ook deze component in het analysepakket opgenomen.

Daar de amineverbindingen in een grotere zone gebruikt worden, werden verschillende peilputten die zich in de deze zone bevinden, bemonsterd.

De oorsprong van de verhoogde concentraties aan onbekende amineverbindingen nabij de waterzuiveringsinstallatie is onbekend. Daar geen onmiddellijke aanleiding voor deze verhoogde concentraties kan afgeleid worden, werd het grondwater ter hoogte van deze zone op dezelfde parameters geanalyseerd als het grondwater ten zuiden van gebouw 16.

5.2.4. Verontreiniging gerelateerd aan de calamiteiten met “light water”

Ten noorden van gebouw 2, waar 100 liter aan “light water” op onverharde grond is terechtgekomen werd een peilput geplaatst en werden zowel grond- als grondwaterstalen genomen. De stalen werden geanalyseerd op organofluorverbindingen. Bijkomend werd een nabijgelegen peilbuis bemonsterd en werden de concentraties vergeleken met historische analyseresultaten. Afhankelijk van de resultaten van de analyses zal al dan niet moeten overgegaan worden tot verdere maatregelen.

Tussen gebouwen 2 en 3 is light water terecht gekomen op de stelconplaten. Vlak nadat het schadegeval is opgetreden, werd het light water opgekuist. Mogelijk is nog een beperkte hoeveelheid tussen de voegen van de stelconplaten in de grond en het grondwater terechtgekomen. Bestaande peilbuizen (uit oudere bodemonderzoeken en een peilbuis geplaatst in het kader van de calamiteit van oktober 2005) werden bemonsterd. Het grondwater werd geanalyseerd op organofluorverbindingen. Gelet op de aanwezigheid van verharding (stelconplaten) en gelet op het feit dat de calamiteit is opgetreden ter hoogte van de al gekende verontreinigde zone, werden geen bijkomende stalen van de grond genomen.

5.2.5. Verontreiniging gerelateerd aan de breuk in de leiding en aan de rotte rioleringsput, vastgesteld oostelijk van gebouw 03

Onmiddellijk na de vaststelling van het schadegeval, werd het product dat in de bouwput was terechtgekomen verwijderd d.m.v. een zuigwagen. Daarna werd overgegaan tot staalname van de grond (bodem en wand van de bouwput) en van het grondwater. Daar op het ogenblik van het schadegeval in de omgeving tevens een grondwaterstandverlaging werd uitgevoerd in het kader van bouwwerkzaamheden, werd eveneens het bemalingwater bemonsterd en geanalyseerd.

De stalen van het vaste deel van de aarde werden enkel geanalyseerd op iso-octylacrylaat. Er werden geen analyses uitgevoerd op formaldehyde en fenolen omdat beide parameters goed oplosbaar zijn. Grondwaterstalen werden genomen voor analyse op iso-octylacrylaat, formaldehyde en fenolen.



Daar verhoogde concentraties werd vastgesteld in het grondwater en in het bemalingwater en daar vermoed werd dat de lekkage (rotte riolering) al een tijd aan de gang was, werd er overgegaan tot een afperking aan de hand van bemonstering van bestaande peilputten die zich in de omgeving bevinden.

5.2.6. Verontreiniging gerelateerd aan de calamiteit dd. 13 mei 2007, ter hoogte van een reactor in gebouw 03

De ondernomen acties na de calamiteit werden beschreven in paragraaf 3.9.5.2.

Na eerste opkuiswerken, werden zowel grond- als grondwaterstalen om het effect op de bodemkwaliteit na te gaan en een eventuele verontreiniging af te perken.

Om na te gaan of de calamiteit invloed heeft gehad op de kwaliteit van de bodem ter hoogte van de onverharde zones, werden er handmatig verschillende boringen uitgevoerd ter hoogte van deze zone. Er werden stalen genomen op verschillende dieptes (0-0,1 m-mv, inclusief gras – 0,1-0,5 m-mv en 0,5-1,0 m-mv). De stalen werden geanalyseerd op di-isobutylketon, anorganische fluoride en organofluorverbindingen.

Daarnaast werden peilputten die aanwezig waren in de zone waar de calamiteit heeft plaatsgevonden bemonsterd. De stalen werden geanalyseerd op di-isobutylketon, anorganische fluoride en organofluorverbindingen.

5.2.7. Actualisering van de omvang van de verontreiniging met vluchtige aromaten

Daar de mogelijkheid bestaat dat de verontreiniging met vluchtige aromaten ter hoogte van de ondergrondse UST-tanks (omgeving van een zone waar bouwwerkzaamheden in uitvoering zijn) zich als gevolg van een aantal grondwaterstandverlagingen verspreid heeft tegenover de toestand gerapporteerd in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006, werd beslist om de actuele verspreiding na te gaan d.m.v. een herbemonstering van een selectie van bestaande peilputten.

5.2.8. Verontreiniging gerelateerd aan spill van waswater met kleine hoeveelheden IOA oostelijk van gebouw 03

Onmiddellijk na de vaststelling van de eerste spill werd onderzoek uitgevoerd naar de oorzaak en naar de exacte aard en hoeveelheid van de gemorste vloeistof. Hieruit is gebleken dat het spills van waswater met kleine hoeveelheden Iso-Octyl-Acrylaat (IOA) betrof. Deze spills werden veroorzaakt door een obstructie in de chemische riolering (waardoor één van de rioleringsputten is gaan overlopen).

Na deze vaststelling werd het waswater afgeleid naar het deel van de chemische riolering dat zich ten zuiden van gebouw 3 bevindt zodat geen nieuwe spills meer kunnen optreden. Onderzoek naar de obstructie in de riolering werd opgestart. Op het ogenblik van het schadegeval waren werken aan de riolering bezig. Er werd vermoed dat de obstructie in de riolering een gevolg was van een verstoring door deze werken. Nadere inspectie leerde inderdaad dat de spill werd veroorzaakt door een verstopping door een ballon die was gebruikt om een ander deel van de riolering af te sluiten maar die beschadigd werd en zo in de gebruikte riolering terecht kwam. De oorzaak van deze verstopping werd na de vaststelling weggenomen.



Om na te gaan of door de kleine spills bodem- of grondwaterverontreiniging veroorzaakt werd, werden stalen van het vaste deel van de aarde en van het grondwater genomen en geanalyseerd op IOA.

5.2.9. Verhoogde pH in de omgeving van het bovengronds tankenpark

Na de vaststelling van de verhoogde pH werd de mogelijke oorzaak van de verhoogde pH nagegaan. Er werd een verband met de op- en overslag van Natriumhydroxide vermoed. Inspectie leerde dat de inkuiping die zich ter hoogte van de pompen voor de overslag van NaOH bevinden, niet meer volledig vloeistofdicht is. Daar bij het verpompen van produkt beperkte hoeveelheden NaOH in de inkuiping terechtkomt, kan lekkage naar de bodem optreden.

3M neemt maatregelen om de inkuipingen te herstellen/vernieuwen. De procedure voor de herstellingswerken werd ondertussen opgestart.

Om na te gaan of de verhoogde pH daadwerkelijk wordt veroorzaakt door NaOH werden grondwaterstalen genomen en geanalyseerd op een selectie van kat- en anionen.

De zone van de verontreiniging werd afgeperkt d.m.v. pH-metingen (grondwater).



5.3. TE ANALYSEREN PARAMETERS

Op basis van de beschikbare informatie, werden de te analyseren parameters bepaald. Hierna volgt een samenvatting.

Tabel 5-1 Overzicht te analyseren parameters

Nummer verontreiniging	Verontreinigingskern	Te analyseren parameters
1	Natrium en verhoogde geleidbaarheid nabij gebouw 5	Geleidbaarheid en pH Op een beperkt aantal stalen werd een algemene screening uitgevoerd via een semikwantitatieve analyse.
2	Ammonium nabij gebouw 16	Anorganisch ammonium
3	Morfoline ten zuiden van gebouw 16 en onbekende amineverbindingen ten zuiden van gebouw 16 en in de omgeving van de waterzuiveringsinstallatie	Amineverbindingen : algemene screening en meer specifiek de de parameters methylmorfoline, amylamines, nitrosamines, methylamine, ethylamine, tripropylamine, tr-butylamine en methylamines anhydres
4	Mogelijke verontreiniging gerelateerd aan de spills met "light water" ten noorden van gebouw 2 en tussen gebouwen 2 en 3	Organofluorverbindingen
5	Mogelijke verontreiniging ontstaan door de breuk in de leiding en door de rotte riolering oostelijk gebouw 03	Iso-octylacrylaat, fenolen en formaldehyde
6	Mogelijke verontreiniging gerelateerd aan de calamiteit met de reactor ter hoogte van gebouw 3	Di-isobutylketon* Anorganisch fluoride* Organofluorverbindingen*
7	UST-tanks	Vluchtige aromaten
8	Mogelijke verontreiniging ontstaan door spills van kleine hoeveelheden IOA-waswater	Iso-octylacrylaat (IOA)
9	Verhoogde pH in de omgeving van het bovengrondse tankpark	Geleidbaarheid en pH Kat- en anionen

*: Tijdens de calamiteit is eveneens methanol en KOH vrijgekomen. Wegens de fysicochemische eigenschappen van beide parameters en de vastgestelde temperatuur waarbij de emissie opgetreden is, wordt geen verontreiniging met deze parameters verwacht. Analyses op methanol en KOH werden bijgevolg niet uitgevoerd.



6. TERREINONDERZOEK

6.1. ALGEMENE GEGEVENS

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de in het Vlaams reglement betreffende de bodemsanering (VLAREBO, gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad van 13 februari 2004) en in het Afvalstoffenanalysecompendium voorgeschreven methodes.

Een verslag van de werkzaamheden bij monsterneming en analyse is opgenomen in bijlage 1.

De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2.

Al de boringen werden manueel uitgevoerd met behulp van een edelmanboor en pulsboor. Per boring is van de te onderscheiden bodemlagen het organische stof- en lutumgehalte in het veld geschat. Tevens is per boring de vrijkomende grond in het veld onderzocht op zintuiglijk waarneembare verontreinigingskenmerken, waarbij afwijkende kleur en geur per bodemlaag zijn vastgesteld. Per halve meter werd een grondstaal genomen, tenzij anders vermeld in de boorstaten.

Tijdens de bemonstering van het grondwater werden op het terrein metingen betreffende zuurtegraad (pH), elektrische conductiviteit (Ec), grondwaterstand en temperatuur uitgevoerd.

De boorprofielen en lithologische omschrijvingen die in dit rapport vermeld worden zijn - tenzij anders expliciet vermeld - enkel gebaseerd op visuele waarnemingen. Zij dienen dus met de nodige omzichtigheid gehanteerd te worden. ARCADIS Gedas NV aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor het gebruik van deze boorprofielen/omschrijvingen buiten de context van deze studie.

De situering van de boringen en van de peilputten is weergegeven op tekening 2 in bijlage 11.

6.2. TERREINONDERZOEK OMGEVING GEBOUW 5

6.2.1. Overzicht getroffen voorzorgsmaatregelen

Zoals al vermeld in hoofdstuk 3.9.1, werd op 23 november 2006 door 3M een grondverzakking waargenomen ter hoogte van het ketelhuis (gebouw 5). De grondverzakking werd veroorzaakt door een lek in de riolering, dat bodemverontreiniging heeft veroorzaakt.

Zoals al vermeld, verwittigde 3M na de vaststelling van de verzakking ARCADIS Gedas NV en werd er grond uitgegraven om het lek op te sporen. De uitgegraven grond werd tijdelijk opgeslagen op een folie en tevens afgedekt met folie. Dezelfde dag nog (23/11/2006) is een milieukundige begeleider van ARCADIS Gedas NV ter plaatse geweest om de uitgegraven grond en de randen van de ontgraving te controleren op pH. De pH-waarden van de grond varieerden tussen 6,8 en 7,5. Het water dat in de bouwput toestroomde had een pH van 10,5.

Daar het lek op donderdag 23/11/2006 niet werd gevonden, werd er verder gegraven op vrijdag 24/11 en maandag 27/11 (2006). De grond werd van dan af opgeslagen in containers. Door ARCADIS Gedas NV werden opnieuw stalen genomen van de randen van de uitgraving. Tevens werden een aantal boringen uitgevoerd in de omgeving van de bouwput. De stalen die werden genomen



werden ook naar het labo gestuurd voor analytische bepaling. De pH van de bodem varieert tussen 3 en 9. De meeste pH-waarden schommelen echter rond 8.

Op de ontgraven grond werd een semi-kwantitatieve analyse d.m.v. een screening uitgevoerd alsook een analyse op een SAP-pakket. Uitgezonderd de afwijkende pH-waarden werden voor het overige geen polluenten vastgesteld.

Door 3M werd beslist om alle leidingen in de zone te vervangen. Eerst diende de defecte leiding te worden opgespoord (die ondertussen niet meer gebruikt werd). Om het lek te kunnen opsporen werd er een grondwaterbemaling opgestart waarbij het water werd verpompt via de chemische riolering naar de waterzuivering. Een vergunning voor het oppompen van grondwater in het kader van bouwwerken is bij 3M aanwezig. Bijkomend werd opnieuw verder uitgegraven.

Er werd ca 30 m³ grond ontgraven, opgeslagen in 5 containers. Het lek werd opgespoord. Er werden na afronding van de graafwerken opnieuw stalen genomen van de randen van de bouwput. Deze stalen werden genomen op 5 december 2006. De pH-waarden varieerden tussen 8 en 8,5. Ter hoogte van het grondwaterniveau werd een waarde van meer dan 9 gemeten. Er werd ook een staal genomen van de witte neerslag die in bepaalde zones werd vastgesteld. Op dit staal werd een labo-analyse uitgevoerd. Deze pH die in het laboratorium werd gemeten was 11 (vermoedelijk veroorzaakt door reacties met NaOH).

Tevens werd er een peilput geplaatst net naast de bouwput. De geleidbaarheid in deze peilput bedroeg 14.000 µS/cm. De pH van het grondwater is 6,5. Op een afstand van ca. 5 meter van de ontgraving werd in het grondwater een EC waarde van 8000 µS/cm vastgesteld.

De neerslag die nog in de bodem aanwezig is, werden - waar technisch mogelijk - nog verwijderd. Een volledige uitgraving was niet mogelijk vermits het lek zich onder het gebouw bevindt en eveneens installaties aanwezig zijn in de onmiddellijke omgeving. Omdat het hier goed oplosbare verbindingen betreft zal de verontreiniging echter voornamelijk in het grondwater terecht gekomen zijn, waarvoor bijkomende voorzorgsmaatregelen getroffen werden.

De bemaling ter hoogte van de bouwput bleef aanwezig totdat alle leidingen werden vervangen. Op deze manier werden de verhoogde chloriden- en natriumconcentraties gedeeltelijk mee verwijderd. De geleidbaarheden van het opgepompte water werd verder opgevolgd.

De verrichte veldwerkzaamheden en de verrichte staalnames worden samengevat in tabel 6-1. De resultaten van de laboratoriumanalyses zijn opgenomen in hoofdstuk 9.

In tabel 6-1 is ook een overzicht opgenomen van de geleidbaarheden en van de pH-waarden die werden gemeten op het terrein. Afwijkende pH-waarden (< 6 of > 8) en afwijkende geleidbaarheden (> 1.500 µS/cm) werden in vet lettertype aangeduid.

De pH-waarden en geleidbaarheden die werden gemeten op het terrein voor het vaste deel van de aarde werden voor de meeste stalen ook geverifieerd in het laboratorium.

**Tabel 6-1 Overzicht staalnames en veldmetingen uitgevoerd in het kader van de voorzorgsmaatregelen nabij gebouw 5**

Datum	Staal	Diepte (m-mv)	Veldmetingen		Stalen geselecteerd voor lab-analyse
			pH	Ec (µS/cm)	
23 november 2006 (dag vaststelling verzakking)	Mengstaal afgegraven grond	-	7,6	697	-
	Staal bodem bouwput	0,6	6,8	775	A
	Staal onder bodem bouwput (boring), staal op grondwater-niveau	1,3	7,5	1203	A
	Referentiestaal aan de overkant van de bedrijfsweg (0,5 m-mv)	0,5	7,6	571	A
	Water in bouwput (water uit lekke leiding)	-	10,5	42000	-
	PB224 (grondwater)	-	7	619	-
27/11/2006	B1	0,0-0,5	7,9	579	A
		0,5-1,0	8,0	582	A
		1,0-1,3	7,3	1295	A
	B2	0,0-0,5	7,6	580	A
		0,5-1,0	7,8	598	A
		1,0-1,5	7,8	1385	A
	B3	0,0-0,5	8,0	577	A
		0,5-1,0	8,0	593	A
		1,0-1,5	7,9	1144	A
	B4	0,0-0,5	7,7	623	A
		0,5-1,0	7,5	581	A
		1,0-1,5	7,6	825	A
	Mengstaal ontgraving	-	7,6	796	A
	Bodem bouwput (*)	0,55	5,8	777	A
	Bodem bouwput (*)	1,2	8,4	600	A
	Bodem bouwput (*)	1,3	7,2	625	A
5/12/2006	Wand bouwput (oost)	-	-	-	A
	Wand bouwput (west)	-	-	-	A
	Bodem bouwput	(0,5 m onder bodem put)	8,73	-	A
	Staal container 1	-	-	-	A
	Staal container 2	-	-	-	A
	Neerslag van vermoedelijk NaOH/HCl (aanwezig in bouwput)	-	8,5	-	A
14/12/2006	Bemalingswater	-	7,85	6720	A
21/12/2006	Bemalingswater	-	7,69	5540	-
10/01/2007	Bemalingswater	-	7,85	3930	-
23/01/2007	Bemalingswater	-	8,07	3440	-

(*) Bouwput was niet overal even diep

A = staal geselecteerd voor labanalyse, '-' Niet van toepassing

6.2.2. Overzicht boringen en peilputten

In een eerste fase werden op 15 december 2006 door Alterra NV onder begeleiding van ARCADIS Gedas NV in totaal handmatig 4 bijkomende boringen uitgevoerd die allen werden afgewerkt tot peilput (P231 t.e.m. P234).

In een tweede fase werden op 9 januari 2007 door Alterra nog eens 3 bijkomende boringen uitgevoerd die tevens werden afgewerkt tot peilput (P235, P236 en P237). De uitvoering gebeurde eveneens onder begeleiding van ARCADIS Gedas NV.

Daar de verontreiniging na uitvoering van de eerste en de tweede fase van het beschrijvend bodemonderzoek nog niet volledig in kaart was gebracht, werden op 23 januari 2007 nog eens 7 bijkomende peilputten geplaatst door Alterra, eveneens onder begeleiding van ARCADIS Gedas NV (P268 t.e.m. P244).

De diepte van de boringen is aangegeven in Tabel 6-2.

Tabel 6-2 Overzicht van peilputten geplaatst in het kader van de afperking van de verontreiniging rond gebouw 5

Fase beschrijvend bodemonderzoek	Terreinonderzoek			
	Boring	Einddiepte (m-mv.)	Peilput	Filter-diepte (m-mv.)
Fase 1 (14/12/2006)	P231	3,0	J	1,0-3,0
	P232	3,0	J	1,0-3,0-
	P233	3,5	J	1,0-3,0
	P234	3,0	J	1,0-3,0
Fase 2 (09/01/2007)	P235	3,0	J	1,0-3,0
	P236	3,0	J	1,0-3,0
	P237	3,0	J	1,0-3,0
Fase 3 (23/01/2007)	P238	2,5	J	0,5-2,5
	P239	2,5	J	0,5-2,5
	P240	2,5	J	0,5-2,5
	P241	3,0	J	1,0-3,0
	P242	2,5	J	0,5-2,5
	P243	2,5	J	0,5-2,5
	P244	2,5	J	0,5-2,5

6.2.3. Bemonstering grondwater

De pH en de geleidbaarheid werden in de verschillende peilputten alsook in peilputten die al op het terrein aanwezig waren opgemeten om de evolutie op te volgen.

Er werden metingen uitgevoerd op de volgende data:

- 14 december 2006;
- 21 december 2006;
- 10 januari 2007;
- 23 januari 2007;
- 8 februari 2007;
- 4 april 2007;
- 22 mei 2007.

In onderstaande tabel worden de veldmetingen van de bemonsterde peilbuizen weergegeven. Ook de metingen die in deze zone werden uitgevoerd in het kader van het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 zijn in de tabel opgenomen.

Tijdens de grondwaterstaalname werd zintuiglijk geen afwijkende geur of kleur vastgesteld. Tevens werd in geen enkele peilput een drijflaag vastgesteld.

Tabel 6-3 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen

Peilbuis	Filter- stelling m-mv	Datum bemon- stering	GWS (m-mv)	pH	Ec (μ S/cm)
Bemaling	-	14.12.2006	-	7,85	6720
		21.12.2006	-	7,69	5540
		10.01.2007	-	7,85	3930
		23.01.2007	-	8,07	3440
P212	1,0-3,0	07.12.2006	1,91	7,66	469
		23.01.2007	1,75	7,93	423
P213	1,1-3,1	07.12.2006	1,69	7,28	8820
		14.12.2006	n.g.	7,61	4750
		21.12.2006	n.g.	7,56	3990
		10.01.2007	1,70	7,66	3390
		23.01.2007	n.g.	8,15	1030
		08.02.2007	1,83	7,77	1245
		04.04.2007	1,27	7,71	1399
		22.05.2007	1,36	6,34	1452
P214	1,1-3,1	07.12.2006	1,82	7,41	539
		14.12.2006	n.g.	7,69	450
		21.12.2006	n.g.	7,52	465
		23.01.2007	n.g.	8,03	456
		08.02.2007	1,82	7,75	501
		04.04.2007	1,47	7,77	519
		22.05.2007	n.g.	6,33	544
P224	1,0-3,0	07.12.2006	2,35	8,21	914



		14.12.2006	n.g.	7,42	11.100
		21.12.2006	n.g.	7,75	4880
		10.01.2007	n.g.	8,00	2890
		23.01.2007	n.g.	8,74	664
		08.02.2007	2,10	7,94	587
		04.04.2007	1,54	8,31	669
		22/05/2007	1,66	6,35	617
P230	1,0-3,0	07.12.2006	2,87	6,32	13.990
		14.12.2006	n.g.	6,68	9900
		21.12.2006	n.g.	6,92	4300
		10.01.2007	2,53	7,5	1364
		08.02.2007	2,37	7,28	1045
		04.04.2007	1,87	7,9	1345
		22.05.2007	1,96	6,31	1948
P231	1,0-3,0	21.12.2006	n.g.	7,14	13780
		10.01.2007	n.g.	7,14	12540
		23.01.2007	n.g.	7,17	10.100
		08.02.2007	2,57	11,2	1048
		04.04.2007	2,05	7,15	6690
		22.05.2007	2,14	6,35	6610
P232	1,0-3,0	21.12.2006	n.g.	7,9	791
		10.01.2007	2,38	7,75	672
		23.01.2007	n.g.	7,94	869
		08.02.2007	2,34	7,41	728
		04.04.2007	1,83	7,5	635
		22.05.2007	1,94	6,33	703
P233	1,0-3,0	21.12.2006	n.g.	9,01	170
		10.01.2007	1,52	9,22	182
		04.04.2007	1,23	12,4	2780
		22.05.2007	n.g.	6,3	514
P234	1,0-3,0	21.12.2006	n.g.	7,81	530
		10.01.2007	1,5	7,78	531
		22.05.2007	1,21	6,35	546
P235	1,0-3,0	10.01.2007	n.g.	7,61	642
		23.01.2007	n.g.	7,79	638
		04.04.2007	1,91	7,65	580
		22.05.2007	2,03	6,46	644
P236	1,0-3,0	10.01.2007	n.g.	7,06	13320
		23.01.2007	n.g.	7,2	11600
		08.02.2007	2,18	6,88	2960
		04.04.2007	n.g.	7,23	9450
		22.05.2007	1,92	6,32	10150
P237	1,0-3,0	10.01.2007	n.g.	6,9	8790
		23.01.2007	n.g.	6,99	9050
		22.05.2007	n.g.	6,23	3580
P238	0,5-2,5	23.01.2007	n.g.	7,78	407
		08.02.2007	1,94	7,7	269
		04.04.2007	1,49	7,55	353
		22.05.2007	1,58	6,39	393



P239	0,5-2,5	23.01.2007	n.g.	7,83	722
		22.05.2004	1,78	6,45	384
P240	0,5-2,5	23.01.2007	n.g.	7,94	482
		08.02.2007	1,59	7,86	907
		22.05.2007	1,33	6,31	576
P241	1,0-3,0	23.01.2007	n.g.	7,28	10.300
		08.02.2007	1,72	7,07	11880
		04.04.2007	1,39	7,53	6780
		22.05.2007	1,44	6,34	3440
P242	0,5-2,5	23.01.2007	n.g.	7,88	536
		04.04.2007	1,33	7,5	558
		22.05.2007	1,35	6,29	631
P243	0,5-2,5	23.01.2007	n.g.	7,29	8280
		08.02.2007	1,86	7,13	914
		04.04.2007	1,55	7,94	5710
		22.05.2007	1,60	6,32	2060
P244	0,5-2,5	23.01.2007	n.g.	7,91	596
		04.04.2007	1,74	7,54	693
		22.05.2007	1,79	6,36	613

Legende:

pH: zuurtegraad

Ec: elektrische conductiviteit

m-mv: meter min maaiveld

GWS: grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis

Drijfslag: aanwezigheid van drijfslag (Ja/Nee)

?: de exacte filterstelling is ongekend. Er kan uitgegaan worden van een snijdende filterstelling (Lisec)

ng : niet gemeten (niet bij elke controle werd een nieuwe meting van de grondwaterstand uitgevoerd)

Vet : afwijkende pH en geleidbaarheid werden in vet lettertype aangegeven

6.3. TERREINONDERZOEK IN KADER VAN DE VERHOOGDE CONCENTRATIES ANORGANISCH AMMONIUM

6.3.1. Inleiding

In het kader van het derde periodiek oriënterend bodemonderzoek (ARCADIS Gedas, maart 2007), werden verhoogde concentraties Kj-stikstof vastgesteld (in concentraties boven de MTC-waarde van VLAREM II) . De MTC-waarde werd overschreden met een factor 15. Gedetailleerde analyses in het kader van het oriënterend bodemonderzoek toonden aan dat de verhoogde concentraties voornamelijk gerelateerd waren aan anorganisch ammonium. De MTC-waarde voor ammonium, opgenomen in VlareM II, werd met een factor 48 overschreden (P13).

Ook in het kader van bodemonderzoeken die in het verleden werden uitgevoerd door Lisec NV, werden verhoogde concentraties Kj-stikstof vastgesteld, in de omgeving van de productiezone en in de omgeving van de afvalwaterzuiveringsinstallatie. Ter hoogte van de grenzen van het terrein werden veel lagere concentraties vastgesteld.

Omdat de gegevens uit de voorgaande bodemonderzoeken relatief oud zijn (< 2000), werd een selectie van peilputten in het kader van het huidige beschrijvend bodemonderzoek herbemonsterd.

6.3.2. Bemonstering grondwater

Op 4 en 5 april 2007 werd door ARCADIS Gedas NV een selectie van bestaande peilputten bemonsterd. Tijdens een tweede fase werd tevens de peilput P50 bemonsterd. Deze bemonstering gebeurde op 3 juli 2007.

In tabel 6-4 worden de veldmetingen van de bemonsterde peilbuizen weergegeven.

Tijdens de grondwaterstaalname werd zintuiglijk geen afwijkende geur of kleur vastgesteld. Tevens werd in geen enkele peilput een drijfslag vastgesteld.

Tabel 6-4 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen – peilputten bemonsterd in het kader van de kartering van de verhoogde concentraties met ammonium

Peilbuis	Filter- stelling m-mv (1)	Datum bemon- stering	GWS (m-mv)	pH	Ec (μS/cm)	Zintuiglijke waarne- mingen
P24	Niet bemonsterd, verdwenen					
P8	?-6,2 (*)	04.04.2007	1,89	7,7	880	-
P28	Niet bemonsterd wegens te weinig water-					
K3	?-5,6 (*)	04.04.2007	2,11	n.g.	n.g.	-
		22.05.2007	n.g.	6,35	617	-
P11	eerste aquifer	04.04.2007	1,70	7,47	1353	-
M2	? – 3,8 (*)	04.04.2007	2,13	7,52	653	-
L5	2,0-4,0 (*)	05.04.2007	1,88	7,81	795	-
L8	Niet bemonsterd wegens te weinig water (6 cm)					
L9	2,0-4,0	05.04.2007	1,75	n.g.	n.g.	-
		22.05.2007	1,96	6,42	544	-
L16	Stuk, niet bemonsterd					
P9	?-6,0 (*)	05.04.2007	2,50	7,4	1192	-
P31	? – 3,8 (*)	05.04.2007	1,72	8,18	314	-
P35	1,8-3,8 (*)	04.04.2007	1,45	7,44	475	-
P36	? – 3,9 (*)	04.04.2007	1,30	8,71	527	-
P37	? – 3,00 (*)	04.04.2007	1,45	7,69	300	-
P40	?-3,90 (*)	05.04.2007	1,61	7,55	537	-
P41	? – 4,0	05.04.2007	1,40	7,38	928	-
P43	?- 4,0	05.04.2007	1,70	7,56	640	-
P46	1,55-3,55 (*)	05.04.2007	0,89	7,49	546	-
P16	?-6,0	04.04.2007	2,35	7,32	974	-
P5	?-4,95	05.04.2007	2,30	7,53	1401	-
P223	1,0-3,0	05.04.2007	1,94	n.g.	n.g.	-
		22.05.2007	n.g.	6,52	554	-
L17	2,00-4,00 (*)	05.04.2007	2,68	7,32	900	-
D7	13,0-15,0 (*)	04.04.2007	2,46	7,25	1048	-



D16	13,0-15,0 (*)	05.04.2007	2,86	7,27	1598	
P50	eerste aquifer	03.07.2007	2,25	10	1623	-
		06.07.2007	-	-	-	
		10.09.2007		10,1	1395	

(1) van sommige oude filters is de exacte filterdiepte niet gekend, in dit geval wordt in de tabel vermeld in welke aquifer de filter gesitueerd is

(*) m beneden top van de beschermingskoker

n.g. = niet gemeten

Vet = afwijking of overschrijding van de officiële toetsingswaarden (pH-range 6-8,5 en geleidbaarheid 1.500 µS/cm)

P24 (verdwenen), P28 (te weinig water), L8 (te weinig water: 6 cm) en L16 (stuk) konden niet bemonsterd worden. In de plaats van deze peilputten werden andere, in de buurt gesitueerde peilputten, bemonsterd.

Ter hoogte van P50 werd een verhoogde pH waarde en een licht verhoogde geleidbaarheid vastgesteld. Een nieuwe controle gebeurde op 10 september 2007. De verhoogde pH werd bevestigd. Daar de exacte oorzaak van de verhoogde pH niet gekend was, daar ook ter hoogte van P36 een licht verhoogde pH-waarde (8,71) werd vastgesteld en daar deze beide peilputten zich situeren buiten de zone met de hoogste concentraties aan organofluorverbindingen (waar lokaal ook afwijkende pH's werden vastgesteld), werd beslist om bijkomend bodemonderzoek uit te voeren (zie hoofdstuk 6.10).

De verhoogde geleidbaarheid die werd vastgesteld in D16 is gerelateerd aan het voorkomen van verzilt grondwater.

Voor het overige werden geen afwijkende pH-waarden en geleidbaarheden vastgesteld.

6.4. TERREINONDERZOEK IN HET KADER VAN DE VERHOOGDE CONCENTRATIES AAN MORFOLINE EN ONBEKENDE AMINEVERBINDINGEN

6.4.1. Inleiding

Naar aanleiding van de vaststelling van onbekende amineverbindingen en morfoline, werden in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek bijkomende specifieke analyses uitgevoerd.

Hierbij werden amineverbindingen geanalyseerd die op basis van de voorstudie als verdacht beschouwd werden. Ter hoogte van de zones waar amines worden opgeslagen, werden bestaande peilputten herbemonsterd. Ook in de omgeving van de waterzuiveringsinstallatie werd een bijkomend grondwaterstaal geanalyseerd.

6.4.2. Overzicht uitgevoerd veldwerk

Op 4 en 5 april 2007 werden door ARCADIS Gedas NV peilputten P13 en M1 bemonsterd. Op 3 juli 2007 werden de peilputten P15, P18, K4, P50 en P35 bemonsterd.

In tabel 6-5 worden de veldmetingen van de bemonsterde peilbuizen weergegeven.

Tijdens de grondwaterstaalname werd zintuiglijk geen afwijkende geur of kleur vastgesteld. Tevens werd in geen enkele peilput een drijfslag vastgesteld.

Tabel 6-5 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen

Peilbuis	Filter- stelling m-mv (1)	Datum bemon- stering	GWS (m-mv)	pH	Ec ($\mu\text{S/cm}$)
P13	eerste aquifer	04.04.2007	2,18	7,28	1589
M1	Eerste aquifer	04.04.2007	0,955	7,66	751
P15	? -6,0	03.07.2007	2,41	n.g.	n.g.
P18	Eerste aquifer	03.07.2007	2,36	7,88	3240
K4	? -5,6	03.07.2007	2,64	7,12	1718
P50	Eerste aquifer	03.07.2007 10.09.2007	2,25	10,0 10,1	1623 1395
P35	1,0-3,0	03.07.2007	1,47	7,38	469

1: exacte filterstelling niet gekend, geen gegevens beschikbaar in vorige rapporten. Voor deze peilputten kan echter uitgegaan worden van een filter in de eerste aquifer

n.g. : niet gemeten

Vet = afwijking of overschrijding van de officiële toetsingswaarden (pH-range 6-8,5 en geleidbaarheid 1.500 $\mu\text{S/cm}$)

Ter hoogte van de peilputten P13, P18 en K4 werd er een verhoogde geleidbaarheid van het grondwater vastgesteld. Deze peilputten bevinden zich ter hoogte van de productiezone. De vastgestelde geleidbaarheden zijn niet afwijkend van de waarden die tijdens het bodemonderzoek van 30 juni 2006 werden vastgesteld.

Zoals al vermeld in tabel 6-4 werd ter hoogte van P50 een verhoogde pH waarde vastgesteld. Ook de geleidbaarheid is licht verhoogd.

6.5. TERREINONDERZOEK IN HET KADER VAN DE SPILLS MET 'LIGHT WATER'

6.5.1. Inleiding

Om na te gaan of de spill met 100 liter "light water" ten noorden van gebouw 2 bodemverontreiniging heeft veroorzaakt, werd een bijkomende peilput P1026 geplaatst ter hoogte van de zone waar de spill is opgetreden. Daarnaast werd de in de buurt gesitueerde bestaande peilput P45 herbemonsterd. Stalen van het vaste deel van de aarde en van het grondwater werden geanalyseerd op organofluorverbindingen.

Om na te gaan of de spill met light water ter hoogte van de koer tussen gebouwen 2 en 3 een bijkomende verontreiniging met organofluorverbindingen veroorzaakt heeft, werden 2 bestaande peilbuizen op deze koer herbemonsterd. Peilbuis P1025 werd in oktober 2005 geplaatst na een gelijkaardige calamiteit welke had plaatsgevonden op dezelfde locatie.

6.5.2. Overzicht boringen en peilputten

Peilput P1026 werd geplaatst op 23/02/2007 door Alterra NV onder begeleiding van ARCADIS Gedas NV. De diepte van de boring is aangegeven in Tabel 6-6.

Tabel 6-6 Overzicht van de boringen en peilputten

Risicopunten	Terreinonderzoek			
	Boring	Eind-diepte (m-mv.)	Peilput	Filter-diepte (m-mv.)
Spill gebouw 2	P1026	3,5	Ja	1,0-3,0
			P45*	? – 3,3

*: herbemonstering van een bestaande peilput

6.5.3. Bemonstering grondwater

Het grondwater werd bemonsterd op 2 maart 2007 en op 19 april 2007 (herbemonstering) door ARCADIS Gedas NV.

Herbemonstering van peilbuizen P1025 en P42 heeft plaatsgevonden op 4 juni 2007, als gevolg van onzekerheden bij de uitvoering van de analyses (zie QS-analyse analysecertificaat SGS).

In tabel 6-7 wordt een overzicht gegeven van de veldwaarnemingen

Tabel 6-7 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen

Peilbuis	Filter-stelling m-mv	Datum bemonstering	GWS (m-mv)	pH	Ec (µS/cm)	Zintuiglijke waarnemingen
P1026	1,0-2,0	02.03.2007	0,2	8,32	440	-
		19.04.2007	0,45	7,71	388	-
P45	? – 3,3	02.03.2007	0,68	7,6	620	-
		19.04.2007	0,94	7,09	584	-
P42	? – 5,0	19.04.2007	2,85	7,23	961	-
		04.06.2007	2,81	7,7	1106	-
P1025	1,30-3,30	19.04.2007	1,45	7,65	785	-
		04.06.2007	1,84	7,31	817	-

?: exacte filterstelling niet gekend, geen gegevens beschikbaar in vorige rapporten. De filter bevindt zich in de eerste aquifer.

Vet = afwijking of overschrijding van de officiële toetsingswaarden (pH-range 6-8,5 en geleidbaarheid 1.500 µS/cm)

Voor deze zone worden geen afwijkende geleidbaarheden of pH-waarden gemeten.



6.6. TERREINONDERZOEK IN HET KADER VAN DE CALAMITEIT OOSTELIJK VAN GEBOUW 03

6.6.1. Inleiding en voorzorgsmaatregelen

Na vaststelling van de breuk in de leiding oostelijk van gebouw 03, waarbij ongeveer 15.000 liter waswater met sporen iso-octylacrylaat in een bouwput was terechtgekomen, werd het product onmiddellijk verwijderd d.m.v. een zuigwagen. Door ARCADIS Gedas NV werden stalen genomen van de bodem en de wanden van de bouwput. Deze stalen werden geanalyseerd op iso-octyl-acrylaat.

Daarnaast werden stalen genomen van het water van de bemaling die in deze periode actief was in de omgeving in het kader van geplande bouwtechnische werken.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de stalen die werden genomen in het kader van de voorzorgsmaatregelen.

Tabel 6-8 Overzicht staalnames uitgevoerd in het kader van de voorzorgsmaatregelen genomen naar aanleiding van de rotte riolering oostelijk van gebouw 03

Datum	Staal
8 maart 2007	Bodem bouwput (1)
	Bodem bouwput (2)
	Wand bouwput (1)
	Wand bouwput (2)
	Wand bouwput (3)
	Bemalingwater (8 maart 2007 en 1 juni 2007)

6.6.2. Bemonstering grondwater

Naar aanleiding van de calamiteit werden 2 bestaande peilputten bemonsterd. Het betreft peilputten die geplaatst werden in het kader van het bodemsaneringsproject (P250 en U9):

- P250 werd op 23 februari 2007 geplaatst naar aanleiding van geplande werken in deze omgeving. In het kader van deze werken was het noodzakelijk dat er een exact beeld werd verkregen van de verontreinigingstoestand.
- De peilput U9 werd al op 15 december 2006 geplaatst om informatie te verkrijgen in verband met eventuele verdere verspreiding van de verontreiniging met vluchtige aromaten die voorkomt in de omgeving van de zone van de UST-tanks.

Beide peilputten werden naar aanleiding van het vastgestelde schadegeval opnieuw bemonsterd. Daarnaast werden ter eerste afperking van de verontreinigingen een aantal bestaande peilputten die zich in de omgeving bevinden, bemonsterd.

In tabel 6-9 worden de veldmetingen van de bemonsterde peilbuizen weergegeven.

Tabel 6-9 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen

Peilbuis	Filter- stelling m-mv	Datum bemon- stering	GWS (m-mv)	pH	Ec (µS/cm)	Zintuiglijke waarne- mingen
Bemaling	-	09.03.2007	-	8,55	3000	-
		01.06.2007	-	n.g.	n.g.	-
I2	?-5 (*)	04.04.2007	2,51	10,6	1713	Schuim
U9	2,0-4,0	04.04.2007	3,67	6,83	1500	-
P6	? – 2,0	04.04.2007	2,11	8,17	623	-
P21	4,7-5,7	04.04.2007	1,97	4,11	10.060	-
P22	? – 3,5 (*)	04.04.2007	2,23	7,66	962	Licht schuim
P250	2,6-3,6	02.03.2007 (1)	2,03	6,93	3470	-
		08.03.2007	2,17	7,19	2680	-
		04.04.2007	2,27	6,95	2470	-

(*) m beneden top van de beschermingskoker

?: exacte filterstelling niet gekend, geen gegevens beschikbaar in vorige rapporten. De filter bevindt zich in de eerste aquifer.

n.g. : niet gemeten

(1) staalname van 2 maart kadert in het bodemsaneringsproject – geen analyses uitgevoerd

Vet = afwijking of overschrijding van de officiële toetsingswaarden (pH-range 6-8,5 en geleidbaarheid 1.500 µS/cm)

Ter hoogte van de peilputten I2, P21 en P250 werden sterk verhoogde geleidbaarheden gemeten. Deze peilputten bevinden zich in de zone met de verontreiniging met organofluorverbindingen die in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 werd beschreven. De verhoogde geleidbaarheden kunnen aan het voorkomen van deze verontreiniging gerelateerd worden. Dit geldt trouwens ook voor de afwijkende pH-waarden die ter hoogte van I2 en P21 vastgesteld worden. Het bemalingwater in deze zone wordt eveneens gekenmerkt door afwijkende waarden.

6.7. TERREINONDERZOEK IN HET KADER VAN DE CALAMITEIT TER HOOGTE EEN REACTOR IN GEBOUW 3

6.7.1. Overzicht boringen en peilputten

Op 15 mei 2006 werden door ARCADIS Gedas NV 9 ondiepe manuele boringen (B1031 t.e.m. B1039) uitgevoerd ter hoogte van het onverharde terreingedeelte waar product vanuit de blowdowntank is terechtgekomen. Op 6 juni 2007 werden nog 2 referentieboringen (B1040 en B1041) uitgevoerd. Alle boringen werden uitgevoerd tot op 1 meter onder het maaiveld.

De boringen werden manueel uitgevoerd met behulp van een edelmanboor en pulsboor. Er werden geen boorbeschrijvingen opgemaakt. Organoleptisch werden geen afwijkingen vastgesteld.

De locatie van de boringen is aangeduid op tekening 2 in bijlage 11.



6.7.2. Bemonstering grondwater

Het grondwater werd bemonsterd op 6 juni 2007 door ARCADIS Gedas NV. In tabel 6-10 wordt een overzicht gegeven van de veldwaarnemingen.

Tabel 6-10 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen

Peilbuis	Filter- stelling m-mv	Datum bemon- stering	GWS (m-mv)	pH	Ec (μ S/cm)	Zintuiglijke waarne- mingen
Br6b	7,5-8,5	06.06.2007	1,57	6,9	5220	-
Br1	?	06.06.2007	1,66	7,24	432	-
L23	?	06.06.2007	1,38	7,22	594	
L27	?	06.06.2007	1,67	7,53	520	
P42	? – 5,0	04.06.2007	2,81	7,7	1106	
P1025	1,3-3,3	04.06.2007	1,84	7,31	817	-

?: exacte filterstelling niet gekend, geen gegevens beschikbaar in vorige rapporten. De filter bevindt zich in de eerste aquifer.

n.g. : niet gemeten

Vet = afwijking of overschrijding van de officieuze toetsingswaarden (pH-range 6-8,5 en geleidbaarheid 1.500 μ S/cm)

Ter hoogte van Br6b (Lanxess) werd een verhoogde geleidbaarheid vastgesteld. Deze verhoogde geleidbaarheid werd ook tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek vastgesteld en is vermoedelijk gerelateerd aan de locatiespecifieke verontreinigingssituatie.



6.8. TERREINONDERZOEK IN HET KADER VAN DE ACTUALISATIE VAN DE VERONTREINIGING MET VLUCHTIGE AROMATEN

Ten behoeve van het onderzoek naar de actuele verspreiding van de verontreiniging met vluchtige aromaten werden een aantal grondwaterstalen geanalyseerd op vluchtige aromaten.

De gegevens van de staalnames zijn opgenomen in tabel 6-11.

Tabel 6-11 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen

Peilbuis	Filter- stelling m-mv	Datum bemon- stering	GWS (m-mv)	pH	Ec ($\mu\text{S/cm}$)	Zintuiglijke waarne- mingen
Bemaling	-	09.03.2007	-	8,55	3000	-
		01.06.2007	-	n.g.	n.g.	-
U9	2,0-4,0	04.04.2007	3,67	6,83	1500	-
P22	? – 3,5 (*)	04.04.2007	2,23	7,66	962	Licht schuim
P250	2,6-3,6	02.03.2007	2,03	6,93	3470	-
		08.03.2007 (1)	2,17	7,19	2680	-
		04.04.2007	2,27	6,95	2470	-

(*) m beneden top van de beschermingskoker

?: exacte filterstelling niet gekend, geen gegevens beschikbaar in vorige rapporten. De filter bevindt zich in de eerste aquifer.

n.g. : niet gemeten

(1) staalname van 2 maart kadert in het bodemsaneringsproject – geen analyses uitgevoerd

Vet = afwijking of overschrijding van de officiële toetsingswaarden (pH-range 6-8,5 en geleidbaarheid 1.500 $\mu\text{S/cm}$)

Ter hoogte van de peilput P250 werden sterk verhoogde geleidbaarheden gemeten. Deze peilput bevindt zich in de zone met de verontreiniging met organofluorverbindingen die in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 werd beschreven. De verhoogde geleidbaarheden kunnen aan het voorkomen van deze verontreiniging gerelateerd worden. Het bemalingwater in deze zone wordt eveneens gekenmerkt door een verhoogde geleidbaarheid en door een licht verhoogde pH.

6.9. TERREINONDERZOEK IN HET KADER VAN DE SPILLS MET IOA-WASWATER

6.9.1. Inleiding

Om na te gaan of de beperkte spills (elk van ongeveer 50 liter IOA-waswater) bodemverontreiniging hebben veroorzaakt, werden 2 boringen uitgevoerd waarvan er één werd afgewerkt tot peilput (P1060 en B1061). Deze boringen werden uitgevoerd ter hoogte van de voegen van de stelconplaten.

Stalen van het vaste deel van de aarde en van het grondwater werden geanalyseerd op Iso-Octyl-Acrylaat (IOA).

6.9.2. Overzicht boringen en peilputten

Het veldwerk werd op 8 oktober 2007 uitgevoerd door ARCADIS Gedas NV. Een overzicht wordt gegeven in tabel 6-12.

Tabel 6-12 Overzicht van de boringen en peilputten

Risicopunten	Terreinonderzoek			
	Boring	Eind- diepte (m-mv.)	Peilput	Filter- diepte (m-mv.)
Spill IOA-waswater ten oosten van gebouw 3	P1060	4,0	Ja	2,0-4,0
	B1061	3,0	Neen	-

6.9.3. Bemonstering grondwater

Het grondwater werd bemonsterd op 19 oktober 2007 door ARCADIS Gedas NV. De veldparameters werden op 26/10/2007 gemeten.

In tabel 6-13 wordt een overzicht gegeven van de veldwaarnemingen

Tabel 6-13 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen

Peilbuis	Filter- stelling m-mv	Datum bemon- stering	GWS (m-mv)	pH	Ec (μ S/cm)	Zintuiglijke waarne- mingen
P1060	2,0-4,0	19.10.2007	-	-	-	-
		26.10.2007	2,50	6,98	3210	-

Vet = afwijking of overschrijding van de officiële toetsingswaarden (pH-range 6-8,5 en geleidbaarheid 1.500 μ S/cm)

Ter hoogte van de peilput P1060 werd een verhoogde geleidbaarheid gemeten.

De peilput bevindt zich echter in de zone met de verontreiniging met organofluorverbindingen die in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 werd beschreven. De verhoogde geleidbaarheden kunnen aan het voorkomen van deze verontreiniging gerelateerd worden. Ook andere peilputten in deze omgeving worden gekenmerkt door afwijkende geleidbaarheden.

6.10. TERREINONDERZOEK IN KADER VAN DE VERHOOGDE PH IN DE OMGEVING VAN HET BOVENGRONDS TANKPARK 06

6.10.1. Inleiding

Tijdens dit beschrijvend bodemonderzoek (gedeelte ammonium) werd in de omgeving van het bovengrondse tankpark 06 een verhoogde pH-waarde en een licht verhoogde geleidbaarheid vastgesteld.

Teneinde de omvang van de verontreiniging na te gaan, werd in eerste instantie overgegaan tot bijkomende controle van de pH en geleidbaarheid ter hoogte van een aantal bestaande peilputten die zich in de omgeving van het tankpark bevinden. Om na te gaan welke componenten de verhoogde pH veroorzaken, werd er een selectie van stalen geselecteerd voor analyses op Natrium, Kalium,



Magnesium, Calcium, Carbonaat, Bicarbonaat en hydroxide. Tevens werd de alkaliniteit/zuurverbruik van het grondwater bepaald.

Daar de zone met verhoogde pH niet in kaart kon gebracht worden aan de hand van de hiervoor beschreven werkzaamheden, werd in een tweede fase overgegaan tot bijkomende afperking dmv 2 bijkomende peilputten.

6.10.2. Overzicht boringen en peilputten

De bijkomende peilputten werden op 17 oktober 2007 geplaatst door ARCADIS Gedas nv. In tabel 6-14 wordt een overzicht gegeven.

Tabel 6-14 Overzicht van de boringen en peilputten

Risicopunten	Terreinonderzoek			
	Boring	Eind- diepte (m-mv.)	Peilput	Filter- diepte (m-mv.)
Verhoogde pH in de omgeving van het bovengronds tankenpark	P260	4,5	Ja	2,5-4,5
	P261	4,5	Ja	2,5-4,5

6.10.3. Bemonstering grondwater

Een controle van pH en geleidbaarheid van een selectie van bestaande peilputten gebeurde op 19 september 2007 door ARCADIS Gedas NV.

Een selectie van peilputten werd bemonsterd: van 2 peilputten gekenmerkt door verhoogde pH (P38 en P50) en 1 peilput gekenmerkt door normale pH (P35) werden stalen genomen voor analyse.

De pH-waarde van de nieuw geplaatste peilputten gebeurde onmiddellijk na plaatsing (mits grondig voorspoelen). Deze controle gebeurde ook door ARCADIS Gedas nv en dit op 17/10/2007.

In tabel 6-15 wordt een overzicht gegeven van de veldwaarnemingen

**Tabel 6-15 Veldmetingen grondwater en zintuiglijke waarnemingen**

Peilbuis	Filter- stelling m-mv (1)	Datum bemon- stering	GWS (m-mv)	pH	Ec ($\mu\text{S/cm}$)	Zintuiglijke waarne- mingen
P10 P55 P58	Niet bemonsterd, wegens verdwenen of droogstaand					
NP8	?-6,2	19.09.2007	2,35	8,55	389	-
P33	0,7-2,7	19.09.2007	2,00	9,21	744	Bruine kleur
P34	eerste aquifer	19.09.2007	1,86	7,35	589	
P35	1,8-3,8 (*)	04.04.2007	1,45	7,44	475	-
		03.07.2005	1,47	7,38	469	
		19.09.2007	1,61	7,37	472	
P36	? – 3,9 (*)	04.04.2007	1,30	8,71	527	-
P37	? – 3,00 (*)	04.04.2007	1,45	7,69	300	-
		19.09.2007	1,57	8,02	243	
P38	eerste aquifer	19.09.2007	1,46	10,7	795	Bruine kleur
P50	1,7-3,7	03.07.2007	2,25	10	1623	-
		06.07.2007	-	-	-	-
		19.09.2007		10,1	1395	Bruine kleur
P260	2,5-4,5	17/10/2007	-	7,21	751	-
P261	2,5-4,5	17/10/2007	-	7,79	463	-

(1) van sommige oude peilbuizen is de exacte filterdiepte niet gekend, in dit geval wordt in de tabel vermeld in welke aquifer de filter gesitueerd is

(*) m beneden top van de beschermingskoker

n.g. = niet gemeten

Vet = afwijking of overschrijding van de officiële toetsingswaarden (pH-range 6-8,5 en geleidbaarheid 1.500 $\mu\text{S/cm}$)

Ter hoogte van de peilputten P50, P38, P36, P33 en NP8 werden verhoogde geleidbaarheden gemeten. De hoogste waarde werd vastgesteld ter hoogte van P38, dit is de peilput die zich het dichtst bij de tank voor opslag van Natriumhydroxide en de bijhorende pomp bevindt.

6.11. ALGEMENE COÖRDINATEN PER BOORPUNT

In bijlage 2 zijn de XY-coördinaten van de verschillende peilputten die in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek bemonsterd werden, opgenomen.



7. LABORATORIUMONDERZOEK

De chemische analyses van de grond- en grondwaterstalen geven informatie over de feitelijke aanwezigheid en de concentraties van onderzochte stoffen of groepen stoffen. Een gedetailleerd overzicht van de geanalyseerde monsters en de analyses wordt weergegeven in de tabellen van hoofdstuk 9.

Afhankelijk van de te analyseren parameters, zijn de grond- en grondwaterstalen ter analyse aangeboden aan verschillende laboratoria:

- de analyses op amineverbindingen werden uitgevoerd door het door de OVAM erkend milieulaboratorium Alcontrol uit Hoogvliet (NL);
- de analyses op acrylaten, fenolen en formaldehyde en de grondanalyses op organofluorverbindingen werden uitgevoerd door het door de OVAM erkend milieulaboratorium Lisec uit Genk;
- de grondwateranalyses op organofluorverbindingen werden uitgevoerd door het door de OVAM erkend milieulaboratorium SGS uit Antwerpen;
- de grondanalyses op organofluorverbindingen werden uitgevoerd door het door OVAM erkend milieulaboratorium Lisec uit Genk;
- de overige analyses werden uitgevoerd door het in het kader van het Afvalstoffendecreet door OVAM erkend milieulaboratorium Analytico te Barneveld (NL).

8. TOETSING ANALYSERESULTATEN

Om de analyseresultaten te kunnen beoordelen, zijn deze in de tabellen in hoofdstuk 9 samen met de toetsingswaarden weergegeven.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen Vlarebo-genormeerde parameters en niet-Vlarebo-genormeerde parameters.

8.1. VLAREBO-GENORMEERDE PARAMETERS

De toetsingwaarden voor deze stoffen zijn ontleend aan het VLAREBO (B.S. 13 februari 2004).

De toetsingswaarden worden gehanteerd om de mate en de ernst van de verontreiniging in te schatten.

- Achtergrondwaarden (A)
Achtergrondwaarden beantwoorden aan het gehalte van verontreinigende stoffen of organismen op of in de bodem, dat als normale achtergrond in niet-verontreinigde bodems wordt teruggevonden.
- Bodemsaneringsnormen (B)
Bodemsaneringsnormen beantwoorden aan een niveau van bodemverontreiniging bij overschrijding waarvan ernstige nadelige effecten kunnen optreden voor de mens of het milieu.

De bodemsaneringsnormen voor het grondwater zijn afhankelijk van de functie van het terrein ("bestemmingstype"). Hier is het bestemmingstype V (industriegebied) van toepassing.

8.2. NIET-VLAREBO-GENORMEERDE PARAMETERS

Niet alle geanalyseerde en aangetroffen parameters zijn opgenomen in de VLAREBO-lijst.

Voor deze parameters werden de volgende toetsingwaarden gehanteerd:

- Indien voor deze stoffen normen zijn opgenomen in Vlare II, worden voor de toetsing de Vlare II-normen gehanteerd.
- Indien er Nederlandse normen beschikbaar zijn, worden deze normen gebruikt als toetsingwaarden.
- Voor de meest relevante organofluorverbindingen werden in het kader van het beschrijvend bodemonderzoek dd. 2006 toetsingswaarden opgesteld op basis van beschikbare toxicologische informatie.
- Voor stoffen waarvoor geen andere Vlaamse of buitenlandse normen beschikbaar zijn (amines en iso-octylacrylaat), werd de detectielimiet als toetsingswaarde gehanteerd. Voor stoffen die in concentraties hoger dan de detectielimiet aangetroffen werden, werd informatie betreffende de stofspecifieke eigenschappen verzameld (zie bijlage 8). Deze informatie werd niet verder gebruikt voor de afleiding van site specifieke toetsingswaarden, wel voor de uitvoering van de risicoanalyse.



In tabellen 8-1 en 8-2 wordt een overzicht gegeven van de gehanteerde toetsingswaarden.

Tabel 8-1 'Niet Vlarebo-parameters' vaste deel aarde met toegepaste toetsingswaarden, inclusief bronvermelding

Parameter	'Achtergrondwaarde'	'Bodemsaneringsnorm'	Bron
Iso-octylacrylaat	Detectielimiet	-	Geen normen beschikbaar, stofinformatie opgenomen in bijlage 8
Fluoride	201 mg/kg ds	-	Streefwaarde Nederland
PFOS	Detectielimiet	40-800 mg/kg ds	VITO, zie BBO dd. 30.06.06
PFOA	Detectielimiet	200-7600 mg/kg ds	VITO, zie BBO dd. 30.06.06
PFHS	Detectielimiet	-	Geen normen beschikbaar, zie BBO dd. 30.06.06
PFOSA	Detectielimiet	-	Geen normen beschikbaar, zie BBO dd. 30.06.06

Tabel 8-2 'Niet Vlarebo-parameters' grondwater met toegepaste toetsingswaarden, inclusief bronvermelding

Parameter	'Achtergrondwaarde'	'Bodemsaneringsnorm'	Bron
Fluoride	0,5 mg/l	1,5 mg/l	Achtergrondwaarde = streefwaarde Nederland Bodemsaneringsnorm = MTC-waarde VLAREM, bijlage 2.3.1
Ammonium	0,05 mg/l	0,5 mg/l	VLAREM, bijlage 2.3.1
Natrium	20 mg/l	175 mg/l	VLAREM, bijlage 2.3.1
Chloride	25 mg/l		VLAREM, bijlage 2.3.1
Sulfaten	25 mg/l	250 mg/l	VLAREM, bijlage 2.3.1
Fenol	0,2 µg/l	2000 µg/l	Nederlandse streef- en interventiewaarden
Cresolen	0,2 µg/l	200 µg/l	Nederlandse streef- en interventiewaarden
Formaldehyde	Detectielimiet	50 µg/l	Nederlandse streef- en interventiewaarden
Amines, inclusief morfoline	Detectielimiet	-	Geen normen beschikbaar, stofinformatie opgenomen in bijlage 8
Iso-octylacrylaat	Detectielimiet	-	Geen normen beschikbaar, stofinformatie opgenomen in bijlage 8
PFOS	Detectielimiet	0,3-1 µg/l	VITO, zie BBO dd. 30.06.06
PFOA	Detectielimiet	6-7 µg/l	VITO, zie BBO dd. 30.06.06
PFHS	Detectielimiet	1,5 µg/l	VITO, zie BBO dd. 30.06.06
PFOSA	Detectielimiet	0,9 µg/l	VITO, zie BBO dd. 30.06.06



9. ANALYSERESULTATEN

Alle analysecertificaten zijn toegevoegd aan bijlage 3.

9.1. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD IN HET KADER VAN HET SCHADEGEVAL NABIJ GEBOUW 5

Tabel 9-1 Overzicht resultaten analyses grondstalen begeleiding ontgraving 23/11/2006

Monsteromschrijving	Staal onder bodem bouwput, grondwaterniveau	Bodem bouwput	Referentiestaal, overkant bedrijfsweg
Diepte staal m-mv	1,3	0,6	0,5
Certificaatnummer	2006108746	2006108746	2006108746
Analysenummer	2866008	2866011	2866012
Datum monstername	23/11/2006	23/11/2006	23/11/2006
Monstersoort	Grond	Grond	Grond
Fysisch-chemische analyses			
Meettemperatuur (pH-H ₂ O) °C	22	22	22
Zuurgraad (pH-H ₂ O)	5	4,2	8,7

Tabel 9-2 Overzicht resultaten analyses grond begeleiding ontgraving 27/11/2006

Monsteromschrijving	B1-1	B1-2	B1-3
Diepte staal m-mv	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,3
Certificaatnummer	2006108746	2006108746	2006108746
Analysenummer	2863618	2863619	2863620
Datum monstername	27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006
Monstersoort	Grond	Grond	Grond
Bodemkundige analyses			
Droge stof % (m/m)			81,6
Organische stof vlgs gloeiverlies methode % ds			
Organische stof(chemische oxidatie) g C/kg ds			1
Organische stof (chemische oxidatie) % (m/m) ds			0,3
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) % (m/m) ds			
Klei <2 µm %			<1,0
Fysisch-chemische analyses			
Meettemperatuur (pH-H ₂ O) °C	22	22	22
Zuurgraad (pH-H ₂ O)	8,8	8,7	7,5

**Tabel 9-3 Overzicht resultaten analyses grond begeleiding ontgraving 27/11/2006 (vervolg)**

Monsteromschrijving		B2-1	B2-2	B2-3
Diepte staal	m-mv	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5
Certificaatnummer		2006108746	2006108746	2006108746
Analysenummer		2863621	2863622	2863623
Datum monstername		27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006
Monstersoort		Grond	Grond	Grond
Bodemkundige analyses				
Droge stof	% (m/m)			
Organische stof vlgs gloeiverlies methode	% ds			
Organische stof(chemische oxidatie)	g C/kg ds			
Organische stof (chemische oxidatie)	% (m/m) ds			
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds			
Klei <2 µm	%			
Fysisch-chemische analyses				
Meettemperatuur (pH-H ₂ O)	°C	22	22	22
Zuurgraad (pH-H ₂ O)		8,8	8,8	8,4

Tabel 9-4 Overzicht resultaten analyses grond begeleiding ontgraving 27/11/2006 (vervolg)

Monsteromschrijving		B3-1	B3-2	B3-3
Diepte staal	m-mv	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5
Certificaatnummer		2006108746	2006108746	2006108746
Analysenummer		2863624	2863625	2863626
Datum monstername		27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006
Monstersoort		Grond	Grond	Grond
Bodemkundige analyses				
Droge stof	% (m/m)			82,1
Organische stof vlgs gloeiverlies methode	% ds			
Organische stof(chemische oxidatie)	g C/kg ds			29
Organische stof (chemische oxidatie)	% (m/m) ds			4,9
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds			
Klei <2 µm	%			<1,0
Fysisch-chemische analyses				
Meettemperatuur (pH-H ₂ O)	°C	22	22	22
Zuurgraad (pH-H ₂ O)		8,7	8,7	8,5

Tabel 9-5 Overzicht resultaten analyses grond begeleiding ontgraving 27/11/2006 (vervolg)

Monsteromschrijving		B4-1	B4-2	B4-3
Diepte staal	m-mv	0,0-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5
Certificaatnummer		2006108746	2006108746	2006108746
Analysenummer		2863627	2863628	2863629
Datum monstername		27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006
Monstersoort		Grond	Grond	Grond
Bodemkundige analyses				
Droge stof	% (m/m)			
Organische stof vlgs gloeiverlies methode	% ds			
Organische stof(chemische oxidatie)	g C/kg ds			
Organische stof (chemische oxidatie)	% (m/m) ds			
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds			
Klei <2 µm	%			
Fysisch-chemische analyses				
Meettemperatuur (pH-H ₂ O)	°C	22	22	22
Zuurgraad (pH-H ₂ O)		8,4	8,5	9,2

**Tabel 9-6 Overzicht resultaten analyses grond begeleiding ontgraving 27/11/2006 (vervolg)**

Monsteromschrijving		Bodem bouwput	Bodem bouwput	Bodem bouwput	Mengstaal grond	AGW	80%	80%	80%	BSN
Diepte staal	m-mv	0,55	1,2	1,3	(3 stalen)		type II	type II	BSN	
Certificaatnummer		2006108746	2006108746	2006108746	2006108746			aan-		
Analysenummer		2863630	2863631	2863632	2863633			gepast		
Datum monstername		27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006					
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond					
Bodemkundige analyses										
Droge stof	% (m/m)				88,5					
Organische stof vlg. gloeiverlies methode	% ds				<0,5					
Organische stof (chemische oxidatie)	g C/kg ds				0,8					
Organische stof (chemische oxidatie)	% (m/m) ds				0,1					
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds				2,7					
Klei <2 µm	%				2,7					
Metalen										
Aluminium (Al)	mg/kg ds				10000					
Arseen (As)	mg/kg ds				<10	15,35	36,00	29,08	193,89	242,37
Cadmium (Cd)	mg/kg ds				<0,40	0,53	1,60	1,06	15,93	19,91
Chroom (Cr)	mg/kg ds				30	32,62	104,00	91,69	564,24	705,30
Koper (Cu)	mg/kg ds				<5,0	14,81	160,00	139,39	557,55	696,94
IJzer (Fe)	mg/kg ds				19000					
Kwik (Hg)	mg/kg ds				<0,10	0,52	8,00	7,51	22,52	28,15
Nikkel (Ni)	mg/kg ds				5,4	7,26	80,00	64,53	451,69	564,62
Lood (Pb)	mg/kg ds				16	35,58	160,00	142,31	1778,82	2223,52
Zink (Zn)	mg/kg ds				83	51,60	480,00	399,51	1997,53	2496,92
Arseen (As)	mg/kg ds				7	15,35	36,00	29,08	193,89	242,37
Barium (Ba)	mg/kg ds				7					
Chroom (Cr)	mg/kg ds				24	32,62	104,00	91,69	564,24	705,30
Kobalt (Co)	mg/kg ds				2					
Koper (Cu)	mg/kg ds				5	14,81	160,00	139,39	557,55	696,94



Monsteromschrijving		Bodem bouwput	Bodem bouwput	Bodem bouwput	Mengstaal grond	AGW	80%	80%	80%	BSN
Diepte staal	m-mv	0,55	1,2	1,3	(3 stalen)		type II	type II	BSN	
Certificaatnummer		2006108746	2006108746	2006108746	2006108746			aan-		
Analysenummer		2863630	2863631	2863632	2863633			gepast		
Datum monstername		27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006					
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond					
Kwik (Hg)	mg/kg ds				0,08	0,52	8,00	7,51	22,52	28,15
Lood (Pb)	mg/kg ds				13	35,58	160,00	142,31	1778,82	2223,52
Nikkel (Ni)	mg/kg ds				3	7,26	80,00	64,53	451,69	564,62
Vanadium (V)	mg/kg ds				20					
Zink (Zn)	mg/kg ds				66	51,60	480,00	399,51	1997,53	2496,92
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (Terratest)										
Fluorantheen	mg/kg ds				0,02	0,20	16,00	13,44	214,27	267,84
Pyreen	mg/kg ds				0,02	0,10	100,00	72,00	2520,00	3150,00
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds				0,01	0,06	4,00	3,88	24,00	30,00
Chryseen	mg/kg ds				0,01	0,15	8,00	8,00	256,00	320,00
Benzo(b)fluorantheen	mg/kg ds				0,02	0,20	1,60	1,57	24,00	30,00
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds				0,01	0,10	0,40	0,40	2,40	3,00
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds				0,01	0,10	128,00	128,00	3752,00	4690,00
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds				0,01	0,10	0,80	0,80	24,00	30,00
PAK Totaal VROM (10)	mg/kg ds				0,09					
PAK Totaal EPA (16)	mg/kg ds				0,12					
Minerale olie										
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds				--					
Minerale olie (C12-C20)	mg/kg ds				--					
Minerale olie (C20-C30)	mg/kg ds				--					
Minerale olie (C30-C40)	mg/kg ds				--					
Minerale olie (C10-C40)	mg/kg ds				<50	50,00	800,00	400,00	600,00	750,00
Chromatogram olie (GC)					Zie bijl.					
Somparameter organohalogen verbindingen										
EOX	mg/kg ds				<1,0	0,30				8,00



Monsteromschrijving		Bodem bouwput	Bodem bouwput	Bodem bouwput	Mengstaal grond	AGW	80%	80%	80%	BSN
Diepte staal	m-mv	0,55	1,2	1,3	(3 stalen)		type II	type II	BSN	
Certificaatnummer		2006108746	2006108746	2006108746	2006108746			aan-		
Analysenummer		2863630	2863631	2863632	2863633			gepast		
Datum monstername		27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006	27/11/2006					
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond					
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK										
Naftaleen	mg/kg ds				<0,010	0,20	16,00	13,44	214,27	267,84
Acenaftyleen	mg/kg ds				<0,010	0,20	0,80	0,70	25,60	32,00
Acenafteen	mg/kg ds				<0,010	0,20	7,20	7,20	107,52	134,40
Fluoreen	mg/kg ds				<0,010	0,10	36,00	19,51	3752,00	4690,00
Fenanthreen	mg/kg ds				0,019	0,08	48,00	30,24	1320,00	1650,00
Anthraceen	mg/kg ds				<0,010	0,10	2,40	2,40	3752,00	4690,00
Fluorantheen	mg/kg ds				0,017	0,20	16,00	13,44	214,27	267,84
Pyreen	mg/kg ds				0,025	0,10	100,00	72,00	2520,00	3150,00
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds				0,024	0,06	4,00	3,88	24,00	30,00
Chryseen	mg/kg ds				0,029	0,15	8,00	8,00	256,00	320,00
Benzo(b)fluorantheen	mg/kg ds				0,036	0,20	1,60	1,57	24,00	30,00
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds				0,016	0,20	0,80	0,80	24,00	30,00
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds				0,031	0,10	0,40	0,40	2,40	3,00
Dibenzo(ah)anthraceen	mg/kg ds				<0,010	0,10	0,40	0,40	2,40	3,00
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds				0,026	0,10	128,00	128,00	3752,00	4690,00
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds				<0,010	0,10	0,80	0,80	24,00	30,00
PAK Totaal OVAM (10)	mg/kg ds				0,2					
PAK totaal EPA (16)	mg/kg ds				0,22					
Terratest										
Fysisch-chemische analyses										
Meettemperatuur (pH-H2O)	°C	22	22	21	22					
Zuurgraad (pH-H2O)		3,2	9	3,7	7,7					

(*) Op dit staal werd een semi-kwantitatieve analyses uitgevoerd d.m.v. een TerrAttest. Enkel de parameters die effectief gedetecteerd werden, worden in de tabel opgenomen. De lijst met parameters die werden gecheckt, zijn als bijlage bij het analysecertificaat vermeld.

**Tabel 9-7 Overzicht resultaten analyses grondstalen begeleiding ontgraving
05/12/2006**

Monsteromschrijving		Witte neerslag	AGW	80%	80%	80%	BSN
Diepte staal		-		type II	type II	BSN	
Certificaatnummer		2006112147			aan-		
Analysenummer		2879147			gepast		
Datum monstername		5/12/2006					
Monstersoort		Grond					
Bodemkundige analyses							
Droge stof	% (m/m)	55,5					
Metalen							
Arseen (As)	mg/kg ds	<10	15,35	36,00	29,08	193,89	242,37
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<u>1,8</u>	0,53	1,60	1,06	15,93	19,91
Chroom (Cr)	mg/kg ds	24	32,62	104,00	91,69	564,24	705,30
Koper (Cu)	mg/kg ds	13	14,81	160,00	139,39	557,55	696,94
Kwik (Hg)	mg/kg ds	0,13	0,52	8,00	7,51	22,52	28,15
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	17	7,26	80,00	64,53	451,69	564,62
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10	35,58	160,00	142,31	1778,82	2223,52
Zink (Zn)	mg/kg ds	51	51,60	480,00	399,51	1997,53	2496,92
Minerale olie							
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	--					
Minerale olie (C12-C20)	mg/kg ds	--					
Minerale olie (C20-C30)	mg/kg ds	--					
Minerale olie (C30-C40)	mg/kg ds	--					
Minerale olie (C10-C40)	mg/kg ds	<50					
Somparameter organohalogenen verbindingen							
EOX	mg/kg ds	<1,0	0,30			6,40	8,00
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,010	0,20	16,00	13,44	214,27	267,84
Acenaftyleen	mg/kg ds	<0,010	0,20	0,80	0,70	25,60	32,00
Acenaften	mg/kg ds	<0,010	0,20	7,20	7,20	107,52	134,40
Fluoreen	mg/kg ds	<0,010	0,10	36,00	19,51	3752,00	4690,00
Fenanthreen	mg/kg ds	0,024	0,08	48,00	30,24	1320,00	1650,00
Anthraceen	mg/kg ds	<0,010	0,10	2,40	2,40	3752,00	4690,00
Fluorantheen	mg/kg ds	0,036	0,20	16,00	13,44	214,27	267,84
Pyreen	mg/kg ds	0,034	0,10	100,00	72,00	2520,00	3150,00
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0,012	0,06	4,00	3,88	24,00	30,00
Chryseen	mg/kg ds	0,016	0,15	8,00	8,00	256,00	320,00
Benzo(b)fluorantheen	mg/kg ds	0,017	0,20	1,60	1,57	24,00	30,00
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,010	0,20	0,80	0,80	24,00	30,00
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,011	0,10	0,40	0,40	2,40	3,00
Dibenzo(ah)anthraceen	mg/kg ds	<0,010	0,10	0,40	0,40	2,40	3,00
Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0,010	0,10	128,00	128,00	3752,00	4690,00
Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0,014	0,10	0,80	0,80	24,00	30,00
PAK Totaal OVAM (10)	mg/kg ds	0,13					
PAK totaal EPA (16)	mg/kg ds	0,16					
Fysisch-chemische analyses							
Meettemperatuur (pH-H2O)	°C	22					
Zuurgraad (pH-H2O)		11					

**Tabel 9-8 Overzicht resultaten analyses grondstalen begeleiding ontgraving 05/12/2006**

Monsteromschrijving		Wand Oost	Wand West	Container 2	Container 3	Bodem
Diepte staal	m-mv	-	-	-	-	0,5 m onder bodem put
Certificaatnummer		2006112147	2006112147	2006112147	2006112147	2006112147
Analysenummer		2879143	2879144	2879145	2879146	2879148
Datum monstername		05.12.2006	05.12.2006	05.12.2006	05.12.2006	05.12.2006
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond	Grond
Bodemkundige analyses						
Droge stof	% (m/m)					
Organische stof vlgs gloeiverlies methode	% ds					
Organische stof(chemische oxidatie)	g C/kg ds					
Organische stof (chemische oxidatie)	% (m/m) ds					
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds					
Klei <2 µm	%					
Fysisch-chemische analyses						
Meettemperatuur (pH-H2O)	°C	22	22	22	22	22
Zuurgraad (pH-H2O)		8,2	8,4	8,4	6,2	9,4

Tabel 9-9 Overzicht resultaten analyses grondstalen afperkende peilputten 15/12/2006

Monsteromschrijving		P231-4	P231-7	P232-4	P232-7
Diepte staal (m-mv)		1,5-2,0	2,5-3,0	1,5-1,8	2,5-3,0
Certificaatnummer		2006116645	2006116645	2006116645	2006116645
Analysenummer		2899551	2899552	2899553	2899554
Datum monstername		15/12/2006	15/12/2006	15/12/2006	15/12/2006
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond
Bodemkundige analyses					
Droge stof	% (m/m)	93,1	81	91,9	79,2
Fysisch-chemische analyses					
Meettemperatuur (pH-H ₂ O)	°C	20	21	20	21
Zuurgraad (pH-H ₂ O)		8,2	8,8	8,2	9,1
Meettemperatuur (EC)	°C	21,4	21,5	21,4	21,4
Geleidingsvermogen	µS/cm	230	810	100	150
EC-temp. corr. factor (mathematisch)		1,081	1,079	1,081	1,081
Geleidingsvermogen (25°C)	µS/cm	250	870	110	160

Tabel 9-10 Overzicht resultaten analyses grondstalen afperkende peilputten 15/12/2006 (vervolg)

Monsteromschrijving		P233-4	P233-7	P234-4	P234-6
Diepte staal (m-mv)		1,5-2,0	3,0-3,5	1,5-2,0	5,5-3,0
Certificaatnummer		2006116645	2006116645	2006116645	2006116645
Analysenummer		2899555	2899556	2899557	2899558
Datum monstername		15/12/2006	15/12/2006	15/12/2006	15/12/2006
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond
Bodemkundige analyses					
Droge stof	% (m/m)	81,8	74,6	83,2	76,9
Fysisch-chemische analyses					
Meettemperatuur (pH-H ₂ O)	°C	21	21	20	21
Zuurgraad (pH-H ₂ O)		8,2	8,1	8	8
Meettemperatuur (EC)	°C	21,4	21,4	21,4	21,5
Geleidingsvermogen	µS/cm	95	300	79	97
EC-temp. corr. factor (mathematisch)		1,081	1,081	1,081	1,079
Geleidingsvermogen (25°C)	µS/cm	100	320	85	100

**Tabel 9-11 Overzicht resultaten analyses grondstalen afperkende peilputten 09/01/2007**

Monsterschrijving	PB235-7	PB236-7	PB237-7
Diepte staal (m-mv)	2,5-3,0	2,5-3,0	2,75-3,0
Certificaatnummer	2007002752	2007002752	2007002752
Analysenummer	2930686	2930687	2930688
Datum monstername	9/01/2007	9/01/2007	9/01/2007
Monstersoort	Grond	Grond	Grond
Fysisch-chemische analyses			
Meettemperatuur (pH-H ₂ O) °C	21	21	21
Zuurgraad (pH-H ₂ O)	7,5	7,6	7,7

Tabel 9-12 Overzicht resultaten labo-analyses grondwater

Monsterschrijving	Bemaling	P233	Richt-niveau	MTC
Diepte peilput (m-mv)	-	1,5-3,5	Vlarem II	Vlarem II
Certificaatnummer	2006115848	2006118766		
Analysenummer	2895781	2909169		
Datum monstername	14/12/2006	21/12/2006		
Monstersoort	Grondwater	Grondwater		
Metalen				
Calcium (Ca) mg/L	330		100	
Kalium (K) mg/L	26		10	12
Magnesium (Mg) mg/L	30		30	50
Natrium (Na) mg/L	1300	35	20	175
Anorganische verbindingen & natte chemie				
Ammonium (NH ₄ -N) mg N/L	1,7		0,05	0,5
Ammonium (NH ₄) mg/L	2,2			
Ortho-fosfaat (PO ₄ -P) mg P/L	0,25			
Ortho-fosfaat (PO ₄) mg PO ₄ /L	0,78			
Bromide mg/L	<0,050			
Chloride mg/L	2200	12	25	
Sulfaat mg/L	300		25	250
Nitraat (NO ₃ -N) mg N/L	0,86			
Nitraat (NO ₃) mg/L	3,8		25	50
Nitriet (NO ₂ -N) mg N/L	0,062			
Nitriet (NO ₂) mg/L	0,2			0,1
Stikstof volgens Kjeldahl (N) mg/L		1,9		1
Fysisch-chemische analyses				
Meettemperatuur (EC) °C		21,1		
Geleidingsvermogen µS/cm		170	400	
EC-temp. corr. factor (mathematisch)		1,089		
Geleidingsvermogen 25°C µS/cm		190		
Geleidingsvermogen 25°C mS/m		19		
Meettemperatuur (pH) °C		21		
pH		8,3		



9.2. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD TEN BEHOEVE VAN DE KARTERING VAN DE GRONDWATERVERONTREINIGING MET AMMONIUM

Tabel 9-13 Overzicht resultaten analyses ammonium (grondwater)

Monsteromschrijving		P8	K3	P11	M2	P35	Richtniveau	Max.
Filterstelling	m-mv	?-6,2 (*)	?-5,7 (*)	?-6,0 (*)	? -4,0 (*)	1-3 (*)	Vlarem	Toelaatbare
Certificaatnummer		2007039531	2007039531	2007039531	2007039531	2007039531		Concentratie
Analysenummer		3086794	3086795	3086796	3086797	3086798		Vlarem
Datum monstername		4/04/2007	4/04/2007	4/04/2007	4/04/2007	4/04/2007		(MTC)
Monstersoort		Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater		
Analyse	Eenheid							
Anorganische verbindingen & natte chemie								
Ammonium (NH ₄ -N)	mg N/L	14	15	5,9	0,093	1,1		
Ammonium (NH ₄)	mg/L	18	19	7,6	0,12	1,4	0,05	0,5

Monsteromschrijving		P36	P37	D7	P16	Richtniveau	Max.
Filterstelling	m-mv	?-3,0 (*)	?-3,0 (*)	?-16,0 (*)	?-6,0 (*)	Vlarem	Toelaatbare
Certificaatnummer		2007039531	2007039531	2007039531	2007039531		Concentratie
Analysenummer		3086799	3086800	3086801	3086802		Vlarem
Datum monstername		4/04/2007	4/04/2007	4/04/2007	4/04/2007		(MTC)
Monstersoort		Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater		
Analyse	Eenheid						
Anorganische verbindingen & natte chemie							
Ammonium (NH ₄ -N)	mg N/L	0,088	0,14	0,12	2,1		
Ammonium (NH ₄)	mg/L	0,11	0,18	0,16	2,7	0,05	0,5

**Tabel 9-14 Overzicht resultaten analyses ammonium (grondwater) (vervolg)**

Monsteromschrijving		P5	P46	L9	P40	P31	D16	Richtniveau	Max.
Filterstelling	m-mv	?-6,9 (*)	1,45-3,45 (*)	?-4,0 (*)	?-4,0 (*)	?-3,9 (*)	?-16,0 (*)	Vlarem	Toelaatbare
Certificaatnummer Analytico		2007040580	2007040580	2007040580	2007040580	2007040580	2007040580		Concentratie
Analysenummer		3089822	3089823	3089824	3089825	3089826	3089827		Vlarem
Datum Monstername		5/04/2007	5/04/2007	5/04/2007	5/04/2007	5/04/2007	5/04/2007		(MTC)
Monstersoort	Monstersoort	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater		
Analyse	Eenheid								
Anorganische verbindingen & natte chemie									
Ammonium (NH4-N)	mg N/L	6,1	5	0,24	0,08	0,12	0,18		
Ammonium (NH4)	mg/L	7.8	6.4	0.31	0.1	0.16	0.23	0.05	0.5

Monsteromschrijving		L17	P223	L5	P9	P41	P43	Richtniveau	Max.
Filterstelling	m-mv	2,05-4,05 (*)	1,0-3,0	?-4,0 (*)	?-6,0 (*)	?-4,0 (*)	?-4,0 (*)	Vlarem	Toelaatbare
Certificaatnummer Analytico		2007040580	2007040580	2007040580	2007040580	2007040580	2007040580		Concentratie
Analysenummer		3089828	3089829	3089830	3089831	3089832	3089833		Vlarem
Datum Monstername		5/04/2007	5/04/2007	5/04/2007	5/04/2007	5/04/2007	5/04/2007		(MTC)
Monstersoort	Monstersoort	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater		
Analyse	Eenheid								
Anorganische verbindingen & natte chemie									
Ammonium (NH4-N)	mg N/L	0,2	0,97	0,59	6,2	0,81	2		
Ammonium (NH4)	mg/L	0,25	1,2	0,75	7,9	1	2,6	0,05	0,5

**Tabel 9-15 Overzicht resultaten analyses ammonium (grondwater) (staalname juli 2007)**

Monsteromschrijving		P50	Richtniveau	Max.
Filterstelling	m-mv	Eerste	Vlarem	Toelaatbare
Certificaatnummer Analytico		aquifer		Concentratie
Analysenummer		2007089981		Vlarem
Datum Monstername		3278907		(MTC)
Monstersoort	Monstersoort	06/07/2007		
		Grondwater		
Analyse	Eenheid			
Anorganische verbindingen & natte chemie				
Ammonium (NH ₄ -N)	mg N/L	4,5		
Ammonium (NH ₄)	mg/L	5,8	0,05	0,5



9.3. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD TEN BEHOEVE VAN DE IDENTIFICATIE VAN DE VERHOOGDE CONCENTRATIES AAN ONBEKENDE AMINEVERBINDINGEN

Tabel 9-16 Overzicht resultaten analyses amineverbindingen (grondwater)

Monsteromschrijving		P13	M1
Filterstelling	m-mv	Eerste aquifer	Eerste aquifer
Certificaatnummer (Alcontrol)		11163873	11163873
Analysenummer		X01	X02
Datum Monstername		5/04/2007	5/04/2007
Monstersoort	Monstersoort	Grondwater	Grondwater
Analyse	Eenheid		
Amines			
Methylamine	mg/l	<50	<50
Ethylamine	mg/l	<50	<50
Morfoline	mg/l	Niet te bepalen	Niet te bepalen
4-methylmorfoline	mg/l	<50	<50
Amylamine	mg/l	<1	<1
Tripopylamine	µg/l	0,4#	<1
Tributylamine	µg/l	3,6	<1
n-nitrosodiethylamine	mg/l	<0,2	<0,3

Waarde is indicatief, gehalte ligt onder de minimale rapportagegrens

(*) Andere amines zijn ook onderzocht maar niet gedetecteerd.

(*) De monsters werden geanalyseerd via een GC-MS screening vluchtig. Via deze methoden werden tevens de volgende verbindingen aangetroffen :

- M1 : fluorhoudende verbinding;
- P13 :
- twee mogelijk homologe reeksen van totaal tien verbindingen waarvan een reeks perfluorhoudende verbindingen bevat en de andere reeks mogelijk fluorhoudende verbindingen bevat
 - diisopropylether
 - thtf = tetrahydrothiofuraan
 - diethyldisulfide
 - C₈H₁₆O, mogelijk 2-octanon
 - C₈H₂₀O₂, mogelijk dibutoxymetheen

**Tabel 9-17 Overzicht resultaten analyses amineverbindingen (grondwater : analyses staalnames juli 2007)**

Monsteromschrijving		P15	P18	K4	P50	P35
Filterstelling	m-mv	? – 6,0	Eerste aquifer	? – 5,6	Eerste aquifer	1,0-3,0
Certificaatnummer (Alcontrol)		11198264	11198264	11198264	11198264	11198264
Analysenummer		X01	X02	X03	X04	X05
Datum Monsternamen		03/07/2007	03/07/2007	03/07/2007	03/07/2007	03/07/2007
Monstersoort	Monstersoort	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater
Analyse	Eenheid					
Amines						
Methylamine	mg/l	<50	<500 (#)	<50	<50	<50
Ethylamine	mg/l	<50	<500 (#)	<50	<50	<50
Morfoline	mg/l	Niet te bepalen	Niet te bepalen	Niet te bepalen	Niet te bepalen	Niet te bepalen
4-methylmorfoline	mg/l	<50	<50	<50	<50	<50
Amylamine	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1
Tripropylamine	µg/l	<1	<10 (#)	<1	<1	<1
Tributylamine	µg/l	2,2	<10 (#)	<1	<1	<1
n-nitrosodiethylamine	mg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Verhoogde rapportagewaarde in verband met noodzakelijke verdunning.

(*) Andere amines zijn ook onderzocht maar niet gedetecteerd.

(*) De monsters werden geanalyseerd via een GC-MS screening vluchtig. Voor meer details wordt verwezen naar het analysecertificaat dat is toegevoegd in bijlage.



9.4. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD NAAR AANLEIDING VAN SPILLS MET 'LIGHT WATER'

Tabel 9-18 Overzicht resultaten analyses grond n.a.v. spill ten noorden van gebouw 2 – vaste deel van de aarde

Monsteromschrijving		P1026-1	P1026-2	P1026-3	P1026-4	Officieus toetsingcriterium
Diepte staalname	m-mv	0,1-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	
Staalnamedatum		23/02/2007	23/02/2007	23/02/2007	23/02/2007	
Nummer certificaat (Lisec)		G-LH-0000076537-91				
Nummer analyse	Eenheid	2007022306	2007022307	2007022308	2007022309	
TEST : Droge stof 105°C +Gloeiverl. 550°C						
Droge stof 105°C	%	85,4	83,8	80,8	81,1	
TEST : Organofluorverbindingen						
Heptafluorbutaanzuur (HFBA)	mg/kg ds	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	200 – 7600 40 - 800
Nonafluorpentaanzuur (NFPA)	mg/kg ds	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Undecafluorhexaanzuur (PHAA)	mg/kg ds	0,066	<0,023	<0,023	<0,023	
Perfluor-n-hexyl sulfonaat (PFHS)	mg/kg ds	0,114	0,047	0,043	0,03	
Pentadecafluoroctaanzuur (PFOA)	mg/kg ds	0,074	0,055	0,066	0,044	
Heptadecafluoroctaansulfonzuur (PFOS)	mg/kg ds	0,829	0,598	0,26	0,12	
Heptadecafluoroctaansulfonamide (PFOSA)	mg/kg ds	0,173	0,09	0,057	0,021	
Perfluoroctaansulfonamido(ethyl)acetaat (PFOSAA)	mg/kg ds	0,486	0,254	0,298	0,049	
MeFOSE-OH	mg/kg ds	0,026	<0,010	<0,010	<0,010	
EtFOSE-OH	mg/kg ds	0,04	<0,010	<0,010	<0,010	
Tridecacafluorheptaanzuur (TDFHA)	mg/kg ds	0,036	0,056	0,025	<0,015	
Heptadecafluornonaanzuur (HDFNA)	mg/kg ds	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	
Nonadecafluordecaanzuur (NDFDA)	mg/kg ds	<0,015	0,045	0,048	<0,015	
Nonafluorbutaansulfonaat (NFBS)	mg/kg ds	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	

**Tabel 9-19 Overzicht resultaten analyses n.a.v. spill ten noorden van gebouw 2 – grondwater**

Monsteromschrijving		P45 (sample)	P45 (duplicate)	P45 (sample)	P45 (duplicate)	Officieus Toetsingscriterium
Filterstelling	m-mv	? – 3,3	? – 3,3	? – 3,3	? – 3,3	
Certificaatnummer (SGS)		IAC0702430	IAC0702430	IAC0704224	IAC0704224	
Datum Monstername		2/03/2007	2/03/2007	19/04/2007	19/04/2007	
Monstersoort	Monstersoort	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	
Analyse	Eenheid					
Amines						
PFHS	µg/l	8,28	8,64	5,48	5,50	1,5
PFOA	µg/l	21,6	22,5	16,2	16,1	6-7
PFOS	µg/l	79,2	81,2	113	116	0,3-1
PFOSA	µg/l	3,11	3,27	3,12	3,17	0,9

Tabel 9-20 Overzicht resultaten analyses n.a.v. spill ten noorden van gebouw 2 – grondwater

Monsteromschrijving		P1026 (sample)	P1026 (duplicate)	P1026 (sample)	P1026 (duplicate)	Officieus Toetsingscriterium
Filterstelling	m-mv	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	1,0-3,0	
Certificaatnummer (SGS)		IAC0702430	IAC0702430	IAC0704224	IAC0704224	
Datum Monstername		2/03/2007	2/03/2007	19/04/2007	19/04/2007	
Monstersoort	Monstersoort	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	
Analyse	Eenheid					
Amines						
PFHS	µg/l	160	148	46,2	44,6	1,5
PFOA	µg/l	99,2	88,2	45,0	44,4	6-7
PFOS	µg/l	394	350	617	448	0,3-1
PFOSA	µg/l	42,9	33,3	39,0	24,2	0,9

(op certificaat IAC0702430 staan ook resultaten vermeld voor P250 en voor bemalingswwater, deze analyses werden uitgevoerd in het kader van een piloottest en worden in het bodemsaneringsproject opgenomen en besproken).

**Tabel 9-21 Overzicht resultaten analyses n.a.v. spill ten noorden van gebouw 2 – grondwater**

Monsteromschrijving		P42 (sample) Eerste aquifer	P42 (duplicate) Eerste aquifer	P1025 (sample) 1,3-3,3	P1025 (duplicate) 1,3-3,3	Officieus Toetsings- criterium
Filterstelling	m-mv					
Certificaatnummer (SGS)		IAC0704224	IAC0704224	IAC0704224	IAC0704224	
Datum Monstername		19/04/2007	19/04/2007	19/04/2007	19/04/2007	
Monstersoort	Monstersoort	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	
Analyse	Eenheid					
Amines						
PFHS	µg/l	383	384	23,3	31,4	1,5
PFOA	µg/l	1725	1786	165	238	6-7
PFOS	µg/l	6081	6239	1346	1658	0,3-1
PFOSA	µg/l	7,73	7,99	12,0	12,0	0,9

Tabel 9-22 Overzicht resultaten grondwateranalyses n.a.v. van spill ten noorden van gebouw 2 – grondwater (vervolg)

Monsteromschrijving	Eenheid	P1025	P42	Officieus Toetsings- criterium	Officieus Toetsings- criterium
Filterstelling		1,3-3,3	? – 5,0		
Certificaatnummer (Lisec)		G-LH-0000079539-9410602515			
Analysenummer Lisec		2007060360	2007060361	Achter- grond- Waarde	Bodem- sanerings- norm
Datum Monstername		4/06/2007	4/06/2007		
Monstersoort		4/06/2007	4/06/2007		
Organofluorverbindingen in grondwater					
Nonafluorbutaansulfonaat (NFBS)	µg/l	70,1	40,5		
Undecafluorhexaanzuur (PHAA, PFHA)	µg/l	25	75,6		
Tridecafluorheptaanzuur (PFHA, TDFHA)	µg/l	28,8	71,1		
Perfluor-n-hexyl sulfonaat (PFHS)	µg/l	35,2	256		1,5
Pentadecafluoroctaanzuur (POAA, PFOA)	µg/l	162	1860		6-7
Heptadecafluoroctaansulfonzuur (PFOS)	µg/l	2250	5100		0,3-1
Heptadecafluoroctaansulfonfylamide (PFOSA)	µg/l	20,4	6,4		0,9



9.5. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD NAAR AANLEIDING VAN HET SCHADEGEVAL OOSTELIJK VAN GEBOUW 3

Tabel 9-23 Overzicht resultaten analyses n.a.v. schadegeval oostelijk van gebouw 3 – vaste deel van de aarde

Monsteromschrijving	Bodem bouwput 1	Bodem bouwput 2	Wand bouwput 1	Wand bouwput 2	Wand bouwput 3
Diepte staal m-mv	-	-	-	-	-
Certificaatnummer Lisec nv	G-LH-0000077028-9100000000				
Analysenummer	2007030870	2007030871	2007030872	2007030873	2007030874
Staalnamedatum	8/03/2007	8/03/2007	8/03/2007	8/03/2007	8/03/2007
Droge stof 105°C + Gloeiverl. 550°C					
Droge stof 105°C %	77,5	71,2	83,4	89,3	84,4
TEST : VOC 's - HS/GC/MS					
iso-octylacrylaat mg/kg DS	6,92	3,38	7,95	9,88	1,84

**Tabel 9-24 Overzicht resultaten analyses n.a.v. schadegeval oostelijk van gebouw 3 – grondwater**

Filterinstelling	Eenheid	Bemalingswater	P250	Vlaamse normen			Nederlandse normen	
Certificaatnummer	m-mv	-	2,6-3,6	Achter-	80%	BSN	Streef-	Interven-
Analysenummer		G-LH-0000077028-9100000000		grond-	BSN		waarde	tiewaarde
Datum monstername		2007030875	2007030876	waarde			NL.	NL.
		8/03/2007	8/03/2007					
VOC 's								
iso-octylacrylaat	µg/l	<5	5					
Formaldehyde								
Formaldehyde	µg/l	150	170				-	50
Fenolen								
Verduunningsfactor		1	1					
Fenol	µg/l	20700	18400				0,2	2000
2-Methylfenol	µg/l	68,8	47,4					
3-Methylfenol	µg/l	5,86	24,6					
4-Methylfenol	µg/l	367	2530					
Som cresolen (= methylfenol)	µg/l						0,2	200
Som van 2,3- en 3,5-	µg/l	0,25	0,44					
2,4-Dimethylfenol	µg/l	1,76	7,52					
2,5-Dimethylfenol	µg/l	0,301	0,127					
2,6-Dimethylfenol	µg/l	<0.005	<0.005					
3,4-Dimethylfenol	µg/l	<0.01	0,16					
2-Ethylfenol	µg/l	<0.003	<0.003					
3-Ethylfenol	µg/l	<0.004	<0.004					
4-Chloor-3-methylfenol	µg/l	<0.004	<0.004					
2-Isopropylfenol	µg/l	0,098	0,279					
2,3,5-Trimethylfenol	µg/l	<0.003	<0.003					
2-Chloorfenol	µg/l	<0.005	0,029	0,005	12	15		
3-Chloorfenol	µg/l	<0.005	<0.005	0,005	12	15		
4-Chloorfenol	µg/l	<0.004	0,011	0,005	12	15		
som monochloorfenolen	µg/l						0,3	100
2,6-Dichloorfenol	µg/l	<0.006	0,036	0,005	7,2	9		
Som van 2,4- en 2,5-	µg/l	<0.007	0,036	0,01	14,4	18		
3,5-Dichloorfenol	µg/l	<0.002	<0.002	0,005	7,2	9		
2,3-Dichloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	0,005	7,2	9		
3,4-Dichloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	0,005	7,2	9		
som dichloorfenolen	µg/l						0,2	30
2,4,6-Trichloorfenol	µg/l	<0.003	<0.003	0,005	160	200		
2,3,6-Trichloorfenol	µg/l	<0.006	<0.006	0,005	240	300		
2,3,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.003	<0.003	0,005	240	300		
2,4,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.005	<0.005	0,005	240	300		
2,3,4-Trichloorfenol	µg/l	<0.005	<0.005	0,005	240	300		
3,4,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	0,005	240	300		
som trichloorfenolen	µg/l							
2,3,5,6-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.009	<0.009	0,05	72	90		
2,3,4,6-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.006	<0.006	0,05	72	90		
2,3,4,5-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	0,05	72	90		
som tetrachloorfenolen	µg/l						0,01	10
Pentachloorfenol	µg/l	<0.003	<0.003	0,05	7,2	9	0,04	3

*Op het certificaat staan ook analyses op COD en op BTEX vermeld. De COD-analyses werden uitgevoerd in het kader van het bodemsaneringsproject en worden dan ook gerapporteerd in het kader van het bodemsaneringsproject. De BTEX-concentraties zijn vermeld in tabel... en worden besproken in hoofdstuk X

**Tabel 9-25 Overzicht resultaten analyses n.a.v. schadegeval oostelijk van gebouw 3 – grondwater (vervolg)**

Monsteromschrijving		P250	P21	P22	Vlaamse normen			Nederlandse normen	
Filterstelling	m-mv	2,6-3,6	4,7-5,7	-3,5	Achter- grond- Waarde	80% BSN	BSN	Streef- waarde	Interven- tiewaarde
Certificaatnummer (Lisec nv)		G-LH-0000077621-9410602515							
Analysenummer		2007040631	2007040632	2007040633					
Datum monstername		4/04/2007	4/04/2007	4/04/2007					
VOC 's									
Iso-octylacrylaat	µg/l	8	18	25					
Formaldehyde-spektrometrie									
Formaldehyde	µg/l	<5	<5	<5				-	50
Fenolen									
Verduunningsfactor		1	1	1					
Fenol	µg/l	14300	647	0,33				0,2	2000
2-Methylfenol	µg/l	56,8	1,26	<0.007					
3-Methylfenol	µg/l	9,12	3,71	<0.02					
4-Methylfenol	µg/l	2560	152	<0.006					
Som cresolen (= methylfenol)	µg/l							0,2	200
Som van 2,3- en 3,5-dimethylfenol en 4-ethylfenol	µg/l	0,32	5,4	<0.02					
2,4-Dimethylfenol	µg/l	7,98	1,7	<0.009					
2,5-Dimethylfenol	µg/l	0,163	0,88	<0.007					
2,6-Dimethylfenol	µg/l	1,51	<0.005	<0.005					
3,4-Dimethylfenol	µg/l	0,15	0,34	<0.01					
2-Ethylfenol	µg/l	0,393	<0.003	<0.003					
3-Ethylfenol	µg/l	<0.004	0,537	<0.004					
4-Chloor-3-methylfenol	µg/l	<0.004	<0.004	<0.004					
2-Isopropylfenol	µg/l	0,237	0,205	<0.006					
2,3,5-Trimethylfenol	µg/l	0,054	0,384	<0.003					
2-Chloorfenol	µg/l	0,028	0,944	<0.005	0,005	12	15		
3-Chloorfenol	µg/l	0,012	0,09	<0.005	0,005	12	15		
4-Chloorfenol	µg/l	0,012	0,076	<0.004	0,005	12	15		
som monochloorfenolen	µg/l							0,3	100
2,6-Dichloorfenol	µg/l	0,041	0,081	<0.006	0,005	7,2	9		
Som van 2,4- en 2,5-dichloorfenol	µg/l	0,031	<0.007	0,047	0,01	14,4	18		
3,5-Dichloorfenol	µg/l	0,012	0,172	0,011	0,005	7,2	9		
2,3-Dichloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	<0.004	0,005	7,2	9		
3,4-Dichloorfenol	µg/l	<0.004	0,091	<0.004	0,005	7,2	9		
som dichloorfenolen	µg/l							0,2	30
2,4,6-Trichloorfenol	µg/l	<0.003	0,098	<0.003	0,005	160	200		
2,3,6-Trichloorfenol	µg/l	<0.006	<0.006	<0.006	0,005	240	300		
2,3,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.003	<0.003	<0.003	0,005	240	300		
2,4,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.005	0,129	<0.005	0,005	240	300		
2,3,4-Trichloorfenol	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	0,005	240	300		
3,4,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.004	0,065	<0.004	0,005	240	300		
som trichloorfenolen	µg/l								
2,3,5,6-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.009	0,047	<0.009	0,05	72	90		
2,3,4,6-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.006	0,085	<0.006	0,05	72	90		
2,3,4,5-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.004	0,014	<0.004	0,05	72	90		
som tetrachloorfenolen	µg/l							0,01	10
Pentachloorfenol	µg/l	<0.003	0,094	<0.003	0,05	7,2	9	0,04	3

(op het certificaat staan ook analyses op COD, anorganische fluoride en op BTEX vermeld, de COD-analyses en de analyses op anorganische fluoride werden uitgevoerd in het kader van het bodemsaneringsproject en worden aldaar gerapporteerd, de BTEX-concentraties zijn vermeld in tabel...)

**Tabel 9-26 Overzicht resultaten analyses n.a.v. schadegeval oostelijk van gebouw 3 – grondwater (vervolg)**

Monsteromschrijving		I2	P6	U9	Vlaamse normen			Nederlandse normen	
Filterstelling	m-mv	Eerste aquifer	? - 2,0	2,0-4,0	Achter- grond- waarde	80% BSN	BSN	Streef- waarde NL.	Interven- tiewaarde NL.
Certificaatnummer (Lisec nv)		G-LH-0000077621-9410602515							
Analysenummer		2007040634	2007040635	2007040636					
Datum monstername		4/04/2007	4/04/2007	4/04/2007					
TEST : VOC 's									
Iso-octylacrylaat	µg/l	26	<5	<5					
TEST : Formaldehyde-spektrometrie									
Formaldehyde	µg/l	<5	<5	<5				-	50
TEST : Fenolen (laag niveau) - GC/MS									
Verduunningsfactor		1	1	1					
Fenol	µg/l	0,3	<0.03	0,84				0,2	2000
2-Methylfenol	µg/l	0,023	<0.007	4,36					
3-Methylfenol	µg/l	0,03	<0.02	2,76					
4-Methylfenol	µg/l	0,04	0,022	4,01					
Som cresolen (= methylfenol)	µg/l							0,2	200
Som van 2,3- en 3,5- dimethylfenol en 4-ethylfenol	µg/l	0,09	<0.02	9,84					
2,4-Dimethylfenol	µg/l	0,141	<0.009	18,9					
2,5-Dimethylfenol	µg/l	<0.007	<0.007	6,6					
2,6-Dimethylfenol	µg/l	<0.005	<0.005	4,89					
3,4-Dimethylfenol	µg/l	<0.01	<0.01	7,04					
2-Ethylfenol	µg/l	<0.003	<0.003	2,53					
3-Ethylfenol	µg/l	<0.004	<0.004	2,01					
4-Chloor-3-methylfenol	µg/l	<0.004	<0.004	<0.004					
2-Isopropylfenol	µg/l	0,199	<0.006	0,024					
2,3,5-Trimethylfenol	µg/l	0,022	<0.003	0,08					
2-Chloorfenol	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	0,005	12	15		
3-Chloorfenol	µg/l	0,036	<0.005	<0.004	0,005	12	15		
4-Chloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	<0.004	0,005	12	15		
som monochloorfenolen	µg/l							0,3	100
2,6-Dichloorfenol	µg/l	<0.006	<0.006	<0.006	0,005	7,2	9		
Som van 2,4- en 2,5- dichloorfenol	µg/l	0,075	0,04	0,037	0,01	14,4	18		
3,5-Dichloorfenol	µg/l	0,026	<0.002	0,022	0,005	7,2	9		
2,3-Dichloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	<0.004	0,005	7,2	9		
3,4-Dichloorfenol	µg/l	<0.004	0,012	<0.004	0,005	7,2	9		
som dichloorfenolen	µg/l							0,2	30
2,4,6-Trichloorfenol	µg/l	<0.003	<0.003	<0.003	0,005	160	200		
2,3,6-Trichloorfenol	µg/l	<0.006	<0.006	<0.006	0,005	240	300		
2,3,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.003	<0.003	<0.003	0,005	240	300		
2,4,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.005	<0.005	0,009	0,005	240	300		
2,3,4-Trichloorfenol	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	0,005	240	300		
3,4,5-Trichloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	0,043	0,005	240	300		
som trichloorfenolen	µg/l								
2,3,5,6-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.009	<0.009	0,016	0,05	72	90		
2,3,4,6-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.006	<0.006	0,012	0,05	72	90		
2,3,4,5-Tetrachloorfenol	µg/l	<0.004	<0.004	0,016	0,05	72	90		
som tetrachloorfenolen	µg/l							0,01	10
Pentachloorfenol	µg/l	<0.003	<0.003	0,046	0,05	7,2	9	0,04	3

**Tabel 9-27 Overzicht resultaten analyses n.a.v. schadegeval oostelijk van gebouw 3 – grondwater (vervolg)**

Monsteromschrijving		Bemalingswater	Vlaamse normen			Nederlandse normen			
Filterstelling	m-mv		Achter-	80%	BSN	Streef-	Interven-		
Certificaatnummer (Lisec nv)			grond-	BSN				waarde	tiewaarde
Analysenummer			waarde					NL.	NL.
Datum monstername									
Fenolindex									
Fenolindex - waterdampvluchtig	µg/l	2,8				0,2	2000		
Formaldehyde-spektrometrie									
Formaldehyde	µg/l	<5					50		
VOC 's									
Iso-octylacrylaat	µg/l	<5							

**Tabel 9-28 Overzicht resultaten analyses n.a.v. schadegeval oostelijk van gebouw 3–
grondwater (vervolg)**

Monsteromschrijving Filterstelling Certificaatnummer (Lisec nv) Analysenummer Datum monsternamen	m-mv	Bemalingswater 2007060378 01/06/2007	Vlaamse normen			Nederlandse normen	
			Achter- grond- waarde	80% BSN	BSN	Streef- waarde NL.	Interven- tiewaarde NL.
2-Chloortolueen	µg/l	<0.09					
4-Chloortolueen	µg/l	<0.09					
1,3,5-Trimethylbenzeen	µg/l	<0.07					
tert-Butylbenzeen	µg/l	<0.07					
1,2,4-Trimethylbenzeen	µg/l	<0.09					
sec-Butylbenzeen	µg/l	<0.08					
1,3-Dichloorbenzeen	µg/l	<0.06					
p-Isopropyltolueen	µg/l	<0.07					
1,4-Dichloorbenzeen	µg/l	<0.06					
1,2-Dichloorbenzeen	µg/l	<0.09					
n-Butylbenzeen	µg/l	<0.09					
1,2-Dibroom-3-chloorpropaan	µg/l	<1					
1,2,4-Trichloorbenzeen	µg/l	<0.1					
Hexachloorbutadieen	µg/l	<0.1					
Nafthaleen	µg/l	<0.2					
1,2,3-Trichloorbenzeen	µg/l	<0.2					
Vinyl chloride	µg/l	<0.4					



9.6. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD NAAR AANLEIDING VAN HET SCHADEGEVAL MET MET DE REACTOR (GEBOUW 3), DD. 13 MEI 2007

Tabel 9-29 Overzicht resultaten analyses n.a.v. van de calamiteit met de reactor (gebouw 3) dd. 13 mei 2007

Monsteromschrijving		B1030	B1030	B1030	B1031	B1031	B1031	Officieus toetsings- criterium
Diepte	m-mv	0,0-0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	0,0-0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	
Certificaatnummer Lisec		G-LH-0000078977-9410602515						
Nummer analyse Lisec		2007051685	2007051686	2007051687	2007051688	2007051689	2007051690	
Datum Monstername		15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond	Grond	Grond	
Analyse	Eenheid							
TEST : Droge stof 105°C +Gloeiverl. 550°C (LAA/SOP/3007.1)								
Droge stof 105°C	%	71,5	82,8	81,9	91	90,4	78,4	
TEST : VOC 's - HS/GC/MS								
Di-isobutylketon	mg/kg DS	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
TEST : Fluoride (LAA/SOP/3017.1)								
Fluoride	mg/kg DS	141	77,8	110	78,1	53,8	52,6	20 201
TEST : Organofluorverbindingen - LC/MS								
Heptafluorbutaan zuur (HFBA)	mg/kg DS	0,94	<0.05	<0.05	0,39	<0.05	<0.05	- 200-7600 40-800 -
Nonafluorpentaan zuur (NFPA)	mg/kg DS	0,4	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Undecafluorhexaan zuur (PHAA)	mg/kg DS	0,45	<0.023	<0.023	0,192	<0.023	<0.023	
Perfluor-n-hexyl sulfonaat (PFHS)	mg/kg DS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
Pentadecafluorocetaan zuur (PFOA)	mg/kg DS	30,5	0,621	0,482	11,5	0,447	0,203	
Heptadecafluorocetaan sulfon zuur (PFOS)	mg/kg DS	1,65	0,152	0,046	0,148	0,369	0,061	
Heptadecafluorocetaan sulfonamide (PFOSA)	mg/kg DS	0,404	0,17	<0.015	0,047	0,047	<0.015	
Perfluorocetaan sulfonamide(ethyl)acetaat (PFOSAA)	mg/kg DS	1,48	0,463	0,073	0,276	0,116	<0.010	
MeFOSE-OH	mg/kg DS	1,69	<0.010	<0.010	0,11	<0.010	<0.010	
EtFOSE-OH	mg/kg DS	0,662	<0.010	<0.010	0,141	<0.010	<0.010	
Tridecafluorheptaan zuur (TDFHA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	
Heptadecafluornonaan zuur (HDFNA)	mg/kg	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	
Nonadecafluordeciaan zuur (NDFDA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	
Nonafluorbutaan sulfonaat (NFBS)	mg/kg DS	0,916	<0.010	<0.010	0,402	<0.010	<0.010	

**Tabel 9-30 Overzicht resultaten analyses n.a.v. van de calamiteit met de reactor (gebouw 3) dd. 13 mei 2007 (vervolg)**

Monsteromschrijving		B1032	B1033	B1033	B1033	B1034	B1034	Officieus toetsings- criterium
Diepte	m-mv	0,0-0,1	0,0-0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	0,0-0,1	0,1-0,5	
Certificaatnummer Lisec		G-LH-0000078977-9410602515						
Nummer analyse Lisec		2007051691	2007051692	2007051693	2007051694	2007051695	2007051696	
Datum Monstername		15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond	Grond	Grond	
Analyse	Eenheid							
TEST : Droge stof 105°C +Gloeiverl. 550°C (LAA/SOP/3007.1)								
Droge stof 105°C	%	96,3	94,4	94	83,1	92,4	94,4	
TEST : VOC 's - HS/GC/MS								
Di-isobutylketon	mg/kg DS	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
TEST : Fluoride (LAA/SOP/3017.1)								
Fluoride	mg/kg DS	48,4	41,1	34	58,7	37,1	28,8	20 201
TEST : Organofluorverbindingen - LC/MS								
Heptafluorbutaanzuur (HFBA)	mg/kg DS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	- 200-7600 40-800 -
Nonafluorpentaanzuur (NFPA)	mg/kg DS	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Undecafluorhexaanzuur (PHAA)	mg/kg DS	<0.023	<0.023	<0.023	<0.023	<0.023	<0.023	
Perfluor-n-hexyl sulfonaat (PFHS)	mg/kg DS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
Pentadecafluoroctaanzuur (PFOA)	mg/kg DS	3,72	3,42	0,094	0,039	0,608	<0.015	
Heptadecafluoroctaansulfonzuur (PFOS)	mg/kg DS	0,302	0,159	0,177	0,024	0,223	0,083	
Heptadecafluoroctaansulfonylamide (PFOSA)	mg/kg DS	0,105	0,031	<0.015	<0.015	0,069	<0.015	
Perfluoroctaansulfonylamido(ethyl)acetaat (PFOSAA)	mg/kg DS	0,326	0,154	<0.010	<0.010	0,247	<0.010	
MeFOSE-OH	mg/kg DS	0,036	0,022	0,025	0,028	<0.010	<0.010	
EtFOSE-OH	mg/kg DS	0,058	0,016	0,018	0,021	0,023	<0.010	
Tridecacafluorheptaanzuur (TDFHA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	
Heptadecacafluornonaanzuur (HDFNA)	mg/kg	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	
Nonadecacafluordecaanzuur (NDFDA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	
Nonafluorbutaansulfonaat (NFBS)	mg/kg DS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	

**Tabel 9-31 Overzicht resultaten analyses n.a.v. van de calamiteit met de reactor (gebouw 3) dd. 13 mei 2007 (vervolg)**

Monsteromschrijving		B1035	B1035	B1035	B1036	B1036	B1037	Officieus toetsings- criterium
Diepte	m-mv	0,0-0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	0,0-0,1	0,1-0,5	0,0-0,1	
Certificaatnummer Lisec		G-LH-0000078977-9410602515						
Nummer analyse Lisec		2007051697	2007051698	2007051699	2007051700	2007051701	2007051702	
Datum Monstername		15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond	Grond	Grond	
Analyse	Eenheid							
TEST : Droge stof 105°C +Gloeiverl. 550°C (LAA/SOP/3007.1)								
Droge stof 105°C	%	81	92,8	83,6	96,8	95	90,2	
TEST : VOC 's - HS/GC/MS								
Di-isobutylketon	mg/kg DS	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
TEST : Fluoride (LAA/SOP/3017.1)								
Fluoride	mg/kg DS	55,2	28,9	26,8	32,9	30,7	28	20 201
TEST : Organofluorverbindingen - LC/MS								
Heptafluorbutaanzuur (HFBA)	mg/kg DS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	- 200-7600 40-800 -
Nonafluorpentaanzuur (NFPA)	mg/kg DS	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Undecafluorhexaanzuur (PHAA)	mg/kg DS	0,073	<0.023	<0.023	<0.023	<0.023	<0.023	
Perfluor-n-hexyl sulfonaat (PFHS)	mg/kg DS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
Pentadecafluoroctaanzuur (PFOA)	mg/kg DS	8,72	0,036	<0.015	0,346	0,079	1,29	
Heptadecafluoroctaansulfonzuur (PFOS)	mg/kg DS	0,173	0,111	0,06	0,135	0,104	0,274	
Heptadecafluoroctaansulfonylamide (PFOSA)	mg/kg DS	0,077	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	
Perfluoroctaansulfonylamido(ethyl)acetaat (PFOSAA)	mg/kg DS	0,077	<0.010	<0.010	0,073	0,025	0,013	
MeFOSE-OH	mg/kg DS	0,056	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
EtFOSE-OH	mg/kg DS	0,027	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
Tridecacafluorheptaanzuur (TDFHA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	
Heptadecacafluornonaanzuur (HDFNA)	mg/kg	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	
Nonadecacafluordecaanzuur (NDFDA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	
Nonafluorbutaansulfonaat (NFBS)	mg/kg DS	0,2	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	

**Tabel 9-32 Overzicht resultaten analyses n.a.v. van de calamiteit met de reactor (gebouw 3) dd. 13 mei 2007 (vervolg)**

Monsteromschrijving		B1038	B1038	B1039	B1039	B1039	Officieuze	Officieus
Diepte	m-mv	0,0-0,1	0,1-0,5	0,0-0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	Achter-	toetsings-
Certificaatnummer Lisec		G-LH-0000078977-9410602515					grond-	criterium
Nummer analyse Lisec		2007051703	2007051704	2007051705	2007051706	2007051707	waarde	
Datum Monstername		15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007	15/05/2007		
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond	Grond		
Analyse	Eenheid							
TEST : Droge stof 105°C +Gloeiverl. 550°C (LAA/SOP/3007.1)								
Droge stof 105°C	%	85,9	90,8	81,4	87,9	82,2		
TEST : VOC 's - HS/GC/MS								
Di-isobutylketon	mg/kg DS	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		
TEST : Fluoride (LAA/SOP/3017.1)								
Fluoride	mg/kg DS	33,5	30,1	52,5	32,3	39,5	20	201
TEST : Organofluorverbindingen - LC/MS								
Heptafluorbutaanuur (HFBA)	mg/kg DS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
Nonafluorpentaanuur (NFPA)	mg/kg DS	<0.2	<0.2	<0.023	<0.2	<0.2		
Undecafluorhexaanuur (PHAA)	mg/kg DS	<0.023	<0.023	<0.023	<0.023	<0.023		
Perfluor-n-hexyl sulfonaat (PFHS)	mg/kg DS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		-
Pentadecafluorocetaanuur (PFOA)	mg/kg DS	1,11	<0.015	0,666	<0.015	0,02		200-7600
Heptadecafluorocetaanulfonzuur (PFOS)	mg/kg DS	0,224	0,042	0,1	0,058	<0.010		40-800
Heptadecafluorocetaanulfonylamide (PFOSA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015		-
Perfluorocetaanulfonylamido(ethyl)acetaat (PFOSAA)	mg/kg DS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		
MeFOSE-OH	mg/kg DS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		
EtFOSE-OH	mg/kg DS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		
Tridecafluorheptaanuur (TDFHA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015		
Heptadecafluornonaanuur (HDFNA)	mg/kg	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.		
Nonadecafluordecaanuur (NDFDA)	mg/kg DS	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015		
Nonafluorbutaansulfonaat (NFBS)	mg/kg DS	0,135	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		

**Tabel 9-33 Overzicht resultaten analyses n.a.v. van de calamiteit met de reactor (gebouw 3) dd. 13 mei 2007 (vervolg)**

Monsteromschrijving		B1040	B1040	B1040	B1041	B1041	B1041	Officieuze	Officieus
Diepte	m-mv	0-0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	0-0,1	0,1-0,5	0,5-1,0	Achter-	toetsings-
Certificaatnummer Lisec								grond-	criterium
Nummer analyse Lisec	Eenheid	2007060372	2007060373	2007060374	2007060375	2007060376	2007060377	waarde	
Datum monstername		4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007		
Monstersoort		Grond	Grond	Grond	Grond	Grond	Grond		
Analyse	Eenheid								
Droge stof									
Droge stof 105°C	%	71,3	87	84,9	80,9	87,2	82,2		
Fluoride									
Fluoride	mg/kg DS	83	76,7	98,5	62,1	51	58,9		

**Tabel 9-34 Overzicht resultaten grondwateranalyses n.a.v. van de calamiteit met de reactor (gebouw 3) dd. 13 mei 2007**

Nummer peilput	Eenheid	Br6b	Br1	L23	P1025	P42	L27	Officieus Toetsings-criterium	Officieus Toetsings-criterium
Diepte filter	m-mv	7,5-8,5	Eerste aquifer	Eerste aquifer	1,3-3,3	? 5,0	Eerste aquifer		
Staalnamedatum		4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007		
Certificaatnummer (Lisec)		G-LH-0000079539-9410602515						Achtergrond-Waarde	Bodem-sanerings-norm
Analysenummer Lisec		2007060357	2007060358	2007060359	2007060360	2007060361	2007060362		
Staalnamedatum		4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007	4/06/2007		
Monstersoort		Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater	Grondwater		
Fluoride - totaal									
Totaal fluoride	mg/l	2,5	1,59	2,24	1,56	1,97	2,17	0,5	1,5
Organofluorverbindingen in grondwater									
Nonafluorbutaansulfonaat (NFBS)	µg/l	<0.1	4,6	1,2	70,1	40,5	7,7		
Undecafluorhexaanzuur (PHAA, PFHA)	µg/l	3,6	1,1	3,9	25	75,6	1,4		
Tridecafluorheptaanzuur (PFHA, TDFHA)	µg/l	<1.0	<1.0	1,3	28,8	71,1	<1.0		
Perfluor-n-hexyl sulfonaat (PFHS)	µg/l	0,8	0,9	2	35,2	256	1,5		1,5
Pentadecafluoroctaanzuur (POAA, PFOA)	µg/l	1,1	6	5,5	162	1860	2,7		6-7
Heptadecafluoroctaansulfonzuur (PFOS)	µg/l	<0.1	18,9	0,8	2250	5100	26,4		0,3-1
Heptadecafluoroctaansulfonfylamide (PFOSA)	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	20,4	6,4	<0.1		0,9
TEST : VOC 's - HS/GC/MS									
Diisobutylketon	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1		



9.7. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD NAAR AANLEIDING VAN DE ACTUALISERING VAN DE VERONTREINIGING MET VLUCHTIGE AROMATEN

Tabel 9-35 Overzicht resultaten analyses n.a.v. actualisering verontreiniging aromaten in grondwater

Monsteromschrijving		U9		Achter- 80% BSN	
Filterstelling	m-mv	2,0-4,0		grond- BSN	
Certificaatnummer (Analytico)		2006119089		waarde	
Analysenummer		2910646			
Datum monstername		21/12/2007			
Vluchtige verbindingen					
Benzeen	µg/l	<2,0		0,5	8 10
Tolueen	µg/l	3500		0,5	560 700
Ethylbenzeen	µg/l	6600		0,5	240 300
m-+ p-Xyleen	µg/l	36000			
o-Xyleen	µg/l	14000			
Som xylenen	µg/l	50000		0,5	400 500
Styreen	µg/l	<20			

Tabel 9-36 Overzicht resultaten analyses n.a.v. actualisering verontreiniging aromaten in grondwater (vervolg)

Herkomst		Bemalingswater	P250	Achter- 80% BSN	
Filterinstelling	m-mv	2,6-3,6		grond- BSN	
Certificaatnummer (Lisec nv)		G-LH-0000077028-9100000000		waarde	
Analysenummer		2007030875	2007030876		
Datum monstername		8/03/2007	8/03/2007		
TEST : Vluchtige verbindingen					
Benzeen	µg/l	<0.1	0,9	0,5	8 10
Tolueen	µg/l	295	630	0,5	560 700
Ethylbenzeen	µg/l	0,35	8,7	0,5	240 300
m-+ p-Xyleen	µg/l	0,9	37,7		
o-Xyleen	µg/l	0,6	5,2		
Som xylenen	µg/l			0,5	400 500

Tabel 9-37 Overzicht resultaten analyses n.a.v. actualisering verontreiniging aromaten in grondwater (vervolg)

Monsteromschrijving		P250	P22	Achter- 80% BSN	
Filterstelling	m-mv	2,6-3,6	-3,5	grond- BSN	
Certificaatnummer (Lisec nv)		G-LH-0000077621-9410602515		waarde	
Analysenummer		2007040631	2007040633		
Datum monstername		4/04/2007	4/04/2007		
Vluchtige verbindingen					
Benzeen	µg/l	<0.1	<0.1	0,5	8 10
Tolueen	µg/l	416	<0.08	0,5	560 700
Ethylbenzeen	µg/l	7	<0.09	0,5	240 300
m-+ p-Xyleen	µg/l	29	<0.2		
o-Xyleen	µg/l	4	<0.1		
Som xylenen	µg/l	33		0,5	400 500

**Tabel 9-38 Overzicht resultaten analyses n.a.v. actualisering
verontreiniging aromaten in grondwater (vervolg)**

Monsteromschrijving		U9		Achter- 80% BSN	
Filterstelling	m-mv	2,0-4,0		grond- BSN	
Certificaatnummer (Lisec nv)		STN040407		waarde	
Analysenummer		2007040636			
Datum monstername		4/04/2007			
Vluchtige verbindingen					
Benzeen	µg/l	<0.1		0,5	8 10
Tolueen	µg/l	2940		0,5	560 700
Ethylbenzeen	µg/l	4050		0,5	240 300
m- + p-Xyleen	µg/l	23400			
o-Xyleen	µg/l	8050			
Som xylene	µg/l	31450		0,5	400 500

**Tabel 9-39 Overzicht resultaten analyses n.a.v. actualisering
verontreiniging aromaten in grondwater (vervolg)**

Monsteromschrijving		Bemalingswater	Vlaamse normen			Nederlandse normen	
Filterstelling	m-mv		Achter- 80% BSN			Streef- Interven-	
Certificaatnummer (Lisec nv)		G-LH-0000079622-9410602515	grond- BSN			waarde tiewaarde	
Analysenummer		2007060378	waarde			NL.	NL.
Datum monstername		01/06/2007					
Vluchtige verbindingen							
Benzeen	µg/l	<0.1					
Tolueen	µg/l	0,26					
Ethylbenzeen	µg/l	0,1					
m- + p-Xyleen	µg/l	0,2					
o-Xyleen	µg/l	<0.1					
Styreen	µg/l	<0.1					

(*) Bij deze analyse werd een volledig gamma van vluchtige verbindingen geanalyseerd – enkel BTEXS werden gerapporteerd. De overigde verbindingen werden niet in concentraties boven de detectielimiet vastgesteld.

Het volledige analyserapport is in bijlage opgenomen.



9.8. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD NAAR AANLEIDING VAN DE SPILLS MET IOA-WASWATER, DD. 5 OKTOBER 2007

Tabel 9-40 Overzicht resultaten analyses n.a.v. actualisering spills met IOA-waswater, dd. 05/10/2007 – vaste deel aarde

Nummer boring		P1060	P1060	P1060	B1061	B1061	B1061
Diepte staal	m-mv	0,0-0,5	1,0-1,5	2,0-2,5	0,0-0,5	1,0-1,5	2,0-2,5
Certificaatnummer Lisec nv		G-LH-0000082507-9410005890					
Analysenummer		2007100448	2007100449	2007100450	2007100451	2007100452	2007100453
Staalnamedatum		9/10/2007	9/10/2007	9/10/2007	9/10/2007	9/10/2007	9/10/2007
TEST : Droge stof 105°C + Gloeiverl. 550°C							
Droge stof 105°C	%	90,7	91,7	87,7	91,8	90,9	85,3
TEST : VOC 's - HS/GC/MS							
iso-octylacrylaat	mg/kg DS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Tabel 9-41 Overzicht resultaten analyses n.a.v. actualisering spills met IOA-waswater, dd. 05/10/2007 – grondwater

Nummer peilput		2007100603(gevalideerd)
Diepte filter	m-mv	P1061
Certificaatnummer Lisec nv		G-LH-0000082710-9410005890
Analysenummer		2007100603
Staalnamedatum		17/10/2007
TEST : VOC 's - HS/GC/MS		
Iso-octylacrylaat	µg/l	<5





9.9. RESULTATEN ANALYSES UITGEVOERD NAAR AANLEIDING VAN DE VERHOOGDE PH IN DE OMGEVING VAN HET TANKENPARK

Tabel 9-42 Overzicht resultaten labo-analyses

Monsteromschrijving		P50	P38	P35	Richt-niveau	MTC
Diepte peilput (m-mv)		-			Vlarem II	Vlarem II
Certificaatnummer Lisec nv		G-LH-0000082286-9410602515				
Analysenummer		2007091541	2007091542	2007091543		
Datum monstername		19/09/2007	19/09/2007	19/09/2007		
Monstersoort		Grondwater	Grondwater	Grondwater		
Metalen						
Calcium (Ca)	mg/L	13,3	4,2	93,1	100	
Kalium (K)	mg/L	3,5	<1,2	10,0	10	12
Magnesium (Mg)	mg/L	<0,8	<0,8	4,8	30	50
Natrium (Na)	mg/L	483	198	13,8	20	175
Aklaliniteit						
Hydroxide	mg/L	0	21,25	0		
Carbonaat	mg/L	390	210	0		
Bicarbonaat	mg/L	372,10	0	294,26		
TAP pH = 8,3	°F	32,5	23,75	<0,05		
TAP pH = 4,3	°F	95,5	41,25	24,12		



10. EVALUATIE VAN DE RESULTATEN

10.1. SCHADEGEVAL NABIJ GEBOUW 5

Ter hoogte van gebouw 5 werd in november 2006 een lek vastgesteld in een rioleringsleiding. Het betreft een leiding waardoor water stroomt waaraan soms NaOH en soms HCl wordt toegevoegd.

In afwachting van de uitvoering van het beschrijvend bodemonderzoek werden al tijdens de periode van het oriënterend bodemonderzoek voorzorgsmaatregelen getroffen. De zintuiglijk verontreinigde grond werd uitgegraven, waar technisch mogelijk, en het lek werd gedicht. Daarnaast werd een grondwaterbemaling opgestart.

Een volledige beschrijving van de voorzorgsmaatregelen is opgenomen in hoofdstuk 6.2.1

In hoofdstukken 10.1.1 en 10.1.2 wordt een bespreking gegeven van de analysesresultaten.

10.1.1. Vaste deel van de aarde

De ontgravingswerken werden uitgevoerd onder begeleiding van ARCADIS Gedas NV. Er werden na elke fase stalen genomen van de wanden en de bodem van de bouwput. De stalen werden ook aan het labo aangeboden voor analyse.

De resultaten van de analyses worden hierna samengevat:

- Op basis van de terreinmetingen en op basis van de uitgevoerde analyses is gebleken dat het lek lokaal verhogingen en op andere plaatsen verlagingen van de pH van de bodem heeft veroorzaakt (laagst vastgestelde waarde voor het vaste deel van de aarde = 3,2, hoogst vastgestelde waarde voor het vaste deel van de aarde = 9).
- De aangetaste grond werd gekenmerkt door een verkleuring en door het voorkomen van een witte neerslag. Deze neerslag werd gekenmerkt door een pH van 11.
- In de uitgegraven bodem werden lichte overschrijdingen van de achtergrondwaarde vastgesteld voor zink.
- In de witte neerslag werden overschrijdingen van 80 % van de bodemsaneringsnorm voor bestemmingstype II vastgesteld voor cadmium.
- Voor geen enkele parameter werden overschrijdingen van de bodemsaneringsnormen vastgesteld.
- Buiten de ontgraven zone zijn de pH's van de grond als relatief normaal voor de site (met relatief hoge pH's) te omschrijven. Ter hoogte van één boring werd een verhoogde pH vastgesteld (P232).
- Door de ontgravingswerken werd de verontreiniging zoveel als technisch mogelijk verwijderd. De nog aanwezige restverontreiniging omvat mobiele componenten die snel naar het grondwater zullen migreren.

Een tekening met aanduiding van de ontgraven zone is toegevoegd aan bijlage 12.

10.1.2. Grondwater

Het lek in de riolering heeft vooral de kwaliteit van het grondwater beïnvloed. Al tijdens het oriënterend bodemonderzoek is gebleken dat het grondwater ter plaatse wordt gekenmerkt door een verhoogde geleidbaarheid, een verhoogd gehalte natrium en een verhoogd gehalte aan chloriden. De calamiteit heeft slechts beperkt de pH van het grondwater beïnvloed.

Bijkomende analyses van het bemalingwater toonden ook verhoogde concentraties aan kalium, sulfaten, ammonium en nitriet aan. De algemeen voorkomende verontreiniging met ammonium wordt besproken in hoofdstuk 10.2. Voor kalium, sulfaat, nitriet en ammonium wordt de Maximaal Toelaatbare Concentraties volgens Vlarec licht overschreden.

De geleidbaarheid wordt als gidsstof voor de verontreiniging gehanteerd.

De verontreiniging is ontstaan in het noordwestelijke gedeelte van gebouw 5, van waaruit verdere verspreiding is opgetreden.

Op basis van de beschikbare gegevens blijkt duidelijk dat er, door de aanwezigheid van meer doorlatend opvulmateriaal rondom rioleringen en nutsleidingen, preferentiële verspreiding is opgetreden langsheen het traject van rioleringen en nutsleidingen. Mogelijk dragen ook lekken in de riolering mee tot dit verspreidingspatroon.

De zone met de verhoogde geleidbaarheid wordt afgeperkt aan de hand van peilputten P234, P233, P212, P214, P240, P242, P244 en P235. Een meer gedetailleerde afperking wordt niet nagestreefd. De verontreiniging bestaat immers uit Na^+ en Cl^- ter hoogte van een industriële site waar geen grondwater gebruikt wordt.

Gelet op het feit dat de tweede aquifer van nature uit verzilt is, werd geen afperking in de tweede watervoerende laag toe uitgevoerd. Bij de volumebepalingen wordt rekening gehouden met de dikte van de eerste watervoerende laag (6 m) en met een maximale grondwaterstand van 1 m-mv.

In tabel 10-1 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van de verontreinigde zone en van het volume verontreinigd grondwater

Tabel 10-1 Oppervlakte- en volumeberekening

Grondwater met verhoogde geleidbaarheid (vnl. als gevolg van verhoogde concentraties Natrium en Chloriden)	Oppervlakte (m ²)	Dikte pakket (m)	Volume verontreinigd grondwater (m ³) (*)
Omgeving gebouw 5	1070 m ²	5	1070 m ³

(*) rekening houdend met een porositeit van 20 % (cfr. rapport beschrijvend bodemonderzoek ARCADIS Gedas NV, juni 2006)

Tabel 10-2 Oppervlakte- en volumeberekening

Grondwater met afwijkende pH (> 8,5)	Oppervlakte (m ²)	Dikte pakket (m)	Volume verontreinigd grondwater (m ³) (*)
Omgeving gebouw 5	230 m ²	5	230 m ³

(*) rekening houdend met een porositeit van 20 % (cfr. rapport beschrijvend bodemonderzoek ARCADIS Gedas NV, juni 2006)

10.1.3. Voorzorgsmaatregelen en effecten

Door de grondwaterbemaling die werd uitgevoerd in het kader van herstellingswerken, werd een deel van het rioleringswater dat in de bodem terecht gekomen is, opgepompt. Hierdoor is de grondwaterverontreiniging gedeeltelijk verwijderd. De evolutie van de geleidbaarheid en pH in functie van de tijd werd samengevat weergegeven in tabel 6-3 (paragraaf 6.2.3) en is grafisch weergegeven op de tekeningen in bijlage 12.

Op basis van de geleidbaarheidsmetingen kan worden afgeleid dat de verontreiniging als gevolg van de bemaling sterk gedaald is.

- Ter hoogte van de peilputten P213, P224 P230 en P231, in de onmiddellijke omgeving van de calamiteit en de bemaling, is de geleidbaarheid gedaald van meer dan 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ tot minder dan 1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Na het stopzetten van de bemaling werd er in de peilputten P213 en P230 opnieuw een lichte stijging vastgesteld. In P231, de peilput die zich het dichtst bij het lek in de riolering bevindt, werd na de stopzetting een sterke stijging vastgesteld (vermoedelijk te wijten aan nieuwe toestroming van verontreinigd grondwater die zich nog onder het gebouw bevindt).
- Ter hoogte van de peilputten P236, P237, P241 en P243, die zich iets verder van de bemaling bevinden, is een minder sterke daling merkbaar. Ook ter hoogte van de peilputten P236, P237 en P243 wordt opnieuw een stijging van de geleidbaarheid vastgesteld na stopzetting van de bemaling. Ter hoogte van P241 is een daling merkbaar.
- Ook de oppervlakte van de verontreiniging is als gevolg van de bemaling gedaald. Na stopzetting van de bemaling is de oppervlakte opnieuw toegenomen (cfr. P230, P231, P243). De geleidbaarheden zijn echter veel lager dan de geleidbaarheden net na de calamiteit. Algemeen kan gesteld worden dat de geleidbaarheden sinds de calamiteit sterk gedaald zijn en door verdunning en verspreiding verder zullen afnemen. De bron van de verontreiniging werd verwijderd zodat geen bijkomende verontreiniging vanuit deze bron kan optreden.
- Bij de laatste metingen is enkel ter hoogte van P236 sprake van een sterk verhoogde geleidbaarheid (> 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Op de figuur in bijlage 12 werd de contour van de verontreiniging aangeduid. Deze contouren geven aan dat de oppervlakte van de verontreiniging als gevolg van de bemaling is afgenomen.

De calamiteit heeft slechts beperkt de pH van het grondwater beïnvloed:



- Ter hoogte van P231 werd eenmalig een verhoogde pH vastgesteld.
- Ter hoogte van peilput 233 steeg de pH van het grondwater na stopzetting van de bemaling tot 12,4. Later werd hier opnieuw een normale pH gemeten.

10.1.4. Besluit

Gelet op de aard van de verontreiniging (natrium en chloriden) werd geen detailafperking nagestreefd. De verontreiniging werd echter wel globaal in kaart gebracht.

Als gevolg van de getroffen voorzorgsmaatregelen werd de verontreiniging al voor een groot deel verwijderd. De bron van de verontreiniging werd verwijderd, de verontreinigde grond werd uitgegraven en in de kern van de verontreiniging werd het meeste verontreinigde grondwater verwijderd door bemaling. Op deze manier is de ernst en de omvang van de verontreiniging al sterk afgenomen. Omdat de bron van de verontreiniging werd verwijderd, kan geen bijkomende verontreiniging optreden en zullen de concentraties aan natrium en chloriden verder afnemen door verdunning en verspreiding.

10.2. AMMONIUM

10.2.1. Algemene gegevens

Tijdens het beschrijvend bodemonderzoek werden analyses van grondwater op ammonium uitgevoerd. In al de geanalyseerde stalen werd een overschrijding van het Richtniveau volgens Vlare II vastgesteld. De Maximaal Toelaatbare Concentratie volgens VLAREM II, wordt in verschillende peilputten overschreden (cfr. tabel) en wordt maximaal met een factor 48 overschreden (P13).

Omdat ammonium nergens in het productieproces gebruikt wordt en ook niet op het terrein wordt opgeslagen, wordt vermoed dat de verhoogde concentratie ontstaan is door chemische omzettingen.

Op basis van:

- gegevens opgenomen in beschikbare rapporten (Lisec NV, oriënterend bodemonderzoek 1996),
- de hoge concentraties aan Kjeldahl-stikstof in de aminehoudende waswaters,

blijkt dat de verhoogde concentratie aan Kjeldahl Stikstof (en dus ammonium) in het grondwater gerelateerd kan worden aan het gebruik en de opslag van aminehoudend waswater (meer specifiek – aanwezigheid van methylamine, zie eveneens hoofdstuk 4.1) ter hoogte van de opslagtank. Daar methylamine in grondwater snel zal afbreken en dit zowel onder aërobe als anaërobe omstandigheden en daar ammonium ontstaat als bijproduct van dit afbraakproces, kan de verontreiniging met ammonium in het grondwater aan deze waswaters gerelateerd worden.

Op welke manier het waswater in de bodem terecht gekomen is, is niet exact gekend. Vermoedelijk liggen lekken vanuit de oude chemische riolering en morsingen, die in het verleden zijn opgetreden, aan de oorsprong.

Daar ook hogere amines, die ook op de site gebruikt worden, relatief snel afbreken en daar ook in deze gevallen ammonium een te verwachten bijproduct is van deze reactie, kan het ammonium ook deels gerelateerd zijn aan het gebruik van andere amineverbindingen op het terrein (zie 12.5.3).



De verhoogde concentraties werden al vastgesteld tijdens bodemonderzoeken die in 1996 werden uitgevoerd door Lisec NV, zodat kan gesteld worden dat de verontreiniging met ammonium grotendeels van historische oorsprong is.

10.2.2. Vergelijking resultaten voorgaande bodemonderzoeken

Ook in het verleden werden er verhoogde concentraties aan Kjeldahl Stikstof vastgesteld. Volgende maximale concentraties werden vastgesteld:

- P21: 435 mg/l (2000),
- P26: 4000 mg/l (1996), 339 mg/l (2000).

Deze peilputten werden tijdens het recente bodemonderzoek niet bemonsterd (P26, omdat die niet meer aanwezig is - P21, omdat de zeer hoge concentraties aan organofluorverbindingen de betrouwbaarheid van de analyseresultaten beïnvloeden), waardoor een vergelijking met de recente concentraties niet mogelijk is.

Bij vergelijking van de huidige ammoniumconcentraties met de in 1996 en in 2000 vastgestelde concentraties aan Kjeldahl Stikstof (= som van anorganisch ammonium en organische amineverbindingen), blijkt dat de concentraties in het verleden hoger of ongeveer even hoog waren (zie Tabel 10-2) als de huidige.

Tabel 10-3 Vergelijking concentraties Kj-N/ammonium (1996 - 2001-2007)

Nummer Peilput	Kj-N (mg/l) 1996	Kj-N (mg/l) 2001	Kj-N 2006	Kj-N 2007	NH3-N (mg/l) 2007
K1					
K2					
K3		18,9			19
K4		13,5			
L1		5,6			
L2		5,2			
L3		3,1			
L4		4,4			
L5		5,5			0,75
L6		5,4			
L7		1			
L8		1,9			
L9		1,6			0,31
L10		4,7			
L11		<0,8			
L13		<0,8			
L14		<0,8			
L15		4			
L16		1,7			
L17		1,1			0,25
L18		16,8			
L20		2,8			
L21		1,1			
L22		1			
M1		17,6		0,65	
M2		10,8			0,12
M4		3,7			
NK2		11			
NP8		34,6			
P5		9,7			7,8



P8	18,8				18
P9					7,9
P11		20,7			7,6
P13	25,2		15	23	24
P14	14				
P15	6,7				
P16					2,7
P19		27,2			
P20		9,5			
P21		435			
P22		6,9			
P24		14,4			
P25	3	9,7	8		
P26	4020	339			
P27	106		13		
P28		25			
P30		4			
P31		1,3			0,16
P32		<0,8			
P35		3,5			1,4
P36		<0,8			0,11
P37		3,6			0,18
P38		7,5			
P39		0,9			
D7		<0,8			0,16
P40		1			0,1
P41		2,1			1
P43		3,7			2,6
P44		7,8			
P45		2			
P46		5,9			6,4
P50					5,8
P223					1,2
U1		1,3			
U2		1,9			
U4		4,2			
U6		7,7			
U8		2,1			
D1		4,2			
D2		4,7			
D3		<0,8			
D4		0,9			
D5		<0,8			
ND6		<0,8			
ND7		<0,8			
D7					0,16
D8		2			
D9		2,9			
D10		10,1			
D11		<0,8			
D12		<0,8			
D13		23,4			
D14		8,5			



D15		5,9			
D16		1			0,23
D17		<0,8			
D18		<0,8			

Vet = overschrijding MTC-waarde Vlare II

In bijlage 13 is een figuur (tekening 6) opgenomen met al de resultaten van Kjeldahl-stikstof die in het verleden werden gemeten. Het betreft resultaten die dateren uit de periode 1996-2001.

Daar de concentratie aan Kjeldahl-stikstof grotendeels te wijten is aan ammonium, kan gesteld worden dat de verontreiniging met ammonium sinds 1996/2001 niet is toegenomen. Ook peilputten die zich aan de randen van de verontreiniging bevinden, vertonen geen relevantie stijgingen in concentraties.

10.2.3. Afperking van de verontreiniging

In het kader van het huidige beschrijvend bodemonderzoek werd een selectie van bestaande peilputten herbemonsterd om een beeld te krijgen van de actuele omvang en grootteorde van de verontreiniging. Omdat uit vergelijking met de in het verleden vastgestelde concentraties blijkt dat de huidige concentraties ongeveer gelijk of lager zijn dan de in het verleden vastgestelde concentraties en er geen relevante verdere verspreiding is opgetreden, werd voor de afperking van de verontreiniging tevens rekening gehouden met resultaten uit voormalige bodemonderzoeken.

De afperking kan als volgt worden samengevat:

- De hoogste concentraties bevinden zich in de omgeving van de productiezone (P13, K3 en P8) en meer bepaald ter hoogte van de kernzone van de verontreiniging met organofluorverbindingen (P21 en P26).
- In mindere mate werden tevens verhoogde concentraties vastgesteld ter hoogte van de waterzuiveringsinstallatie.
- Stroomafwaarts van de productiezones werden nog overschrijdingen van de MTC-waarden vastgesteld ter hoogte van P8 (x 36), P16 (x 5,4), P35 (x 2,8) en P50 (x 11,6).
- Stroomafwaarts van de waterzuiveringsinstallatie wordt de MTC-waarde niet overschreden.
- De verontreiniging met ammonium werd tot beneden de MTC-waarden afgeperkt in zuidoostelijke (richting populierenbos) en in zuidelijke richting (richting Palingbeek). In zuidwestelijke, westelijke, noordwestelijke en noordelijke richting werd op basis van de huidige gegevens geen volledige afperking tot beneden de MTC-waarden bekomen. Tevens werd nog een overschrijding van de MTC-waarden vastgesteld in de stroomafwaartse peilput P50. Deze peilput wordt eveneens gekenmerkt door een verhoogde pH en een verhoogde geleidbaarheid. Rekening houdend met de concentratie-gradiënten, de gegevens uit vorige bodemonderzoeken en de richting van de grondwaterstroming, kan de verontreiniging afgeperkt worden op basis van extrapolatie (cfr. figuur 7, bijlage 13).
- Ten behoeve van verticale afperking werden stalen genomen van de peilputten D7 en D16. Hieruit is gebleken dat concentratie aan ammonium de Maximaal Toelaatbare Concentratie niet overschrijdt. De richtwaarde volgens Vlare II wordt wel overschreden. Daarnaast moet opgemerkt

worden dat analyses van diepe peilputten in 2001 aangeven dat ook in de tweede watervoerende laag overschrijdingen van de Maximaal Toelaatbare Concentratie voorkomen. Om deze reden dient gesteld worden dat ook de tweede aquifer verontreinigd is met ammonium.

Bijlage 13 bevat een kaart (tekening 7) waarop de gemeten concentraties aan ammonium zijn voorgesteld.

Ok buiten de zone van de isoconcentratielijnen werden overschrijdingen van de MTC-waarden vastgesteld. Deze verhoogde concentraties kunnen echter gelet op de situering ervan niet aan de activiteiten van 3M gerelateerd worden. Op basis van de isoconcentratielijnen kan de bulk van de verontreiniging die wel aan 3M-activiteiten gerelateerd is, en die gelegen is in de productiezone, duidelijk onderscheiden worden.

Hierna wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van de verontreinigde zone en van het volume verontreinigd grondwater. Er wordt rekening gehouden met een verontreinigde zone met een dikte van 20 m (= globale dikte van de som van de eerste en de tweede watervoerende laag).

Tabel 10-4 Oppervlakte- en volumeberekening

Grondwater met verhoogde concentratie aan ammonium (productiezone en ruime omgeving)	Oppervlakte (m ²)	Dikte pakket (m)	Volume verontreinigd grondwater (m ³) (*)
Oppervlakte met ammonium > 0,5 mg/l (MTC-waarde Vlarem)	172.500 m ²	20 m	690.000 m ³
Oppervlakte met ammonium > 5 mg/l	79.500 m ²	20	318.000 m ³
Oppervlakte met ammonium > 10 mg/l	11.150 m ²	20	44.600 m ³

(*) rekening houdend met een porositeit van 20 % (cfr. vorig beschrijvend bodemonderzoek, juni 2006).

10.3. AMINES

Tijdens het laatste oriënterend bodemonderzoek werd 140 µg/l morfoline in het grondwater vastgesteld in de omgeving van de losplaats van methylmorfoline. Daarnaast werden tevens een aantal onbekende amineverbindingen vastgesteld. Ook in de omgeving van de waterzuiveringsinstallatie werden onbekende amineverbindingen vastgesteld.

- Tijdens het beschrijvend bodemonderzoek werden de beide peilputten waarin deze verbindingen werden vastgesteld herbemonsterd en werden daarnaast een aantal bijkomende peilputten bemonsterd die gesitueerd zijn in de zone waar amineverbindingen gebruikt worden. De stalen werden geanalyseerd op de amineverbindingen, zoals vermeld in paragraaf 5.2.3.

Door de hoge moeilijkheidsgraad van de analyses, zijn de detectielimieten die bij de analyses gehanteerd werden vrij hoog.



De verhoogde concentraties amineverbindingen in het grondwater zijn aangeduid op tekening 8 in bijlage 14.

10.3.1. (Methyl)Morfoline

Tijdens het oriënterend bodemonderzoek werd morfoline vastgesteld in de omgeving van de losplaats van methylmorfoline (P13: 140 µg/l). Tijdens dit beschrijvend bodemonderzoek kon de aanwezigheid van morfoline niet bevestigd worden omdat het laboratorium de aanwezigheid ervan analytisch niet kon nagaan (zie analysecertificaat Alcontrol, bijlage 3).

Methylmorfoline werd wel geanalyseerd maar de detectielimieten zijn te hoog (50 mg/l) om een eenduidige evaluatie uit te voeren.

Daar de concentratie die tijdens het oriënterend bodemonderzoek werd vastgesteld, zich bevindt ter hoogte van de meest verdachte risicolocatie (losplaats), wordt deze concentratie als de maximaal op het terrein voorkomende concentratie beschouwd. Op basis van de risicoanalyse (zie hoofdstuk 11) werden geen bijkomende onderzoeksverrichtingen uitgevoerd.

10.3.2. Tripropylamine

Ter hoogte van peilput P13, gelegen ter hoogte van de opslagtank voor tripropylamine (tank 102A20, zie tekening bijlage 12) werden lage concentraties aan tripropylamine (0,4 µg/l) in het grondwater vastgesteld. In de peilputten K4, P50, P35 en P15 werden geen concentraties hoger dan de detectielimiet vastgesteld. Ter hoogte van P18 konden geen exacte concentraties bepaald worden als gevolg van verhoogde detectielimieten (zie analysertificaat Alcontrol, bijlage 3).

Rekening houdend met de beschikbare resultaten, de situering van peilbuis P13 vlakbij de opslag van tripropylamine (tank 102A20) en de afwezigheid van deze parameter in stroomafwaarts gelegen peilbuizen, is de licht verhoogde concentratie tripropylamine globaal afgeperkt in horizontale richting. De concentraties boven de detectielimiet beperken zich tot de ruime omgeving van P13.

10.3.3. Tributylamine

Ter hoogte van de peilputten P13 en P15 werden lage (respectievelijk 3,6 en 2,2 µg/l) concentraties aan tributylamine vastgesteld. In peilput K4, vlakbij de opslag van tributylamine (tanks 1698-A02 en 1698-A30) is de concentratie lager dan de detectielimiet. Eveneens werden stroomafwaarts van de productiezone, in peilputten P50 en P35, concentraties onder de detectielimiet gemeten. Van het grondwater ter hoogte van P18 (zuidwestelijk van opslagtank 1698-A30) konden geen exacte concentraties bepaald worden als gevolg van een verhoogde detectielimiet (zie analysecertificaat Alcontrol, bijlage 3).

Rekening houdend met de beschikbare resultaten, de situering van de bemonsterde peilbuizen in vergelijking met de locatie voor opslag van tributylamine en de afwezigheid van tributylamine in stroomafwaartse richting, wordt de verontreiniging als voldoende afgeperkt beschouwd.

De concentraties boven de detectielimiet beperken zich tot de ruime omgeving van P13 en P15.



10.3.4. Methylamine en ethylamine

Methylamine en ethylamine werden niet in het grondwater vastgesteld. Ook tijdens het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 kon de aanwezigheid van methylamine en ethylamine niet eenduidig worden vastgesteld.

10.3.5. Tri-n-Amylamine

Er werden geen verhoogde concentraties aan 'amylamine' vastgesteld.

Ook voor de evaluatie van deze resultaten moet de verhoogde detectielimiet (1 mg/l) in rekening gebracht worden. Het kan echter niet uitgesloten worden dat de 'niet gekende amineverbindingen', vastgesteld tijdens het oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 voorkomen als amylamines. Op basis van mondelinge informatie van 3M gebeurde de lossing en opslag sporadisch op een niet vloeistofdichte verharding in de zone ter hoogte van peilbuis P13 (asfaltweg ten noorden van tank 102-A20), waardoor tri-amylamines verwacht kunnen worden in het grondwater.

Op basis van de vastgestelde concentraties en de uitgevoerde risicoanalyse zijn geen bijkomende onderzoeksverrichtingen noodzakelijk.

10.3.6. Oppervlakte- en volumebepaling

Daar de verschillende amineverbindingen in dezelfde zone gebruikt worden en daar ook de verhoogde concentraties van de verschillende amineverbindingen in dezelfde zone voorkomen (hoogste concentraties in P13), wordt de oppervlakte en het volume voor het totaal van de grondwaterverontreiniging met amineverbindingen berekend. Gelet op de vrij gelijkaardige verspreiding van de verschillende verbindingen, worden geen berekeningen uitgevoerd voor de verschillende verbindingen afzonderlijk.

Tijdens de het beschrijvend bodemonderzoek werden er geen verhoogde concentraties aan amineverbindingen vastgesteld ter hoogte van de waterzuiveringsinstallatie. Voor deze zone werden dan ook geen bijkomende onderzoeksverrichtingen of evaluaties uitgevoerd.

De verontreiniging met amines is aangeduid op de tekening in bijlage 14.

De verontreiniging wordt in horizontale richting afgeperkt op basis van de peilputten K4, P50 en P35 en op basis van extrapolatie van de overige beschikbare resultaten (o.a. lagere concentraties ter hoogte van P15), dit rekening houdend met de situering van de opslag van de verschillende stoffen en met de grondwaterstromingsrichting.

In verticale richting werd geen afperking uitgevoerd. Het betreft hier immers relatief lage concentraties die ondergeschikt zijn aan de verontreiniging met organofluorverbindingen die in deze zone eveneens aanwezig is. Bij de volumebepalingen werd rekening gehouden met een dikte van 5 m.

In tabel 10-4 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte en het volume van verontreinigd grondwater

Tabel 10-5 Oppervlakte- en volumeberekening

Grondwater met verhoogde concentratie aan amines	Oppervlakte (m ²)	Dikte pakket (m)	Volume verontreinigd grondwater (m ³) (*)
Concentratie > 100 µg/l voor minstens één van de geanalyseerde amines (zuidwestelijk van gebouw 16)	1430 m ²	5	1430 m ³
Concentratie > detectielimiet voor minstens één van de geanalyseerde amines (zuidwestelijk van gebouw 16)	5620 m ²	5	5620 m ³

(*) rekening houdend met een porositeit van 20% (cfr. Beschrijvend bodemonderzoek, dd. 30 juni 2006).

10.4. SCHADEGEVALLEN MET “LIGHT WATER”

Naar aanleiding van de recente schadegevallen met light water, werden bijkomende stalen genomen en geanalyseerd op organofluorverbindingen.

- Ten noorden van gebouw 2 werden verhoogde concentraties aan organofluorverbindingen in de grond vastgesteld. Het toetsingscriterium voor PFOS wordt niet overschreden. Bovendien zijn de concentraties lager dan concentraties die tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek werden vastgesteld in deze omgeving (P39, P42 en P56).
- Ten noorden van gebouw 2 werden eveneens verhoogde concentraties voor PFOS, PFHS en PFOSA in het grondwater vastgesteld. De drinkwaternormen worden overschreden. Bovendien blijkt dat het grondwater ter hoogte van de spill (P1026) veel hogere concentraties aan organofluorverbindingen bevat dan ter hoogte van de referentiepeilput. De concentratie valt echter binnen de contour die werd bepaald tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek.
- Ter hoogte van de koer tussen gebouwen 2 en 3 werden eveneens overschrijdingen van de drinkwaternorm voor PFOS, PFHS en PFOSA vastgesteld. Gezien de concentraties in quasi dezelfde grootte orde liggen als vastgesteld na de calamiteit die plaatsgevonden heeft in dezelfde zone in 2005, werd geen duidelijke invloed van de laatste calamiteit vastgesteld.

Omdat voor organofluorverbindingen een saneringsplicht uitgaat en omdat de bovenvermelde calamiteiten met light water de verontreinigingscontour van het vorige bodemonderzoek niet beïnvloed heeft, zijn geen bijkomende onderzoeksverrichtingen noodzakelijk. De verontreiniging wordt mee in beschouwing genomen tijdens het bodemsaneringsproject dat momenteel in opmaak is (ARCADIS Gedas NV).

10.5. SCHADEGEVAL OOSTELIJK VAN GEBOUW 03

Naar aanleiding van het schadegeval met waswaters bevattende sporen iso-octylacrylaat, werden na verwijdering van het waswater uit de bodem, stalen genomen van de wanden en de bodem van de put waarin het waswater werd vastgesteld.

Vervolgens werden tevens een aantal peilputten aanwezig in deze omgeving bemonsterd (ter afperking). Omwille van de vaststelling van betonrot, werden ook fenolen en formaldehyde geanalyseerd op de grondwaterstalen.

Een tekening met aanduiding van de iso-octylacrylaat-, fenol- en formaldehydeconcentraties is opgenomen in bijlage 16.

10.5.1. Iso-octylacrylaat

Zowel in het vaste deel van de aarde als in het grondwater worden de detectielimieten overschreden voor iso-octylacrylaat. De maximaal vastgestelde concentratie in de bodem bedraagt 9,88 mg/kg. De maximaal vastgestelde concentratie in het grondwater bedraagt 25 µg/l en werd vastgesteld ter hoogte van P22. In het grondwater werden de hoogste concentraties niet in de onmiddellijke omgeving van de calamiteitzone vastgesteld, maar eerder in de zone van P22, P21 en I2. In westelijke richting (U9) en zuidelijke richting (P6) werd geen iso-octylacrylaat gemeten. Zowel voor de grondfase als voor de grondwaterfase zijn geen toetsingswaarden beschikbaar.

Gelet op de risicoanalyse (zie hoofdstuk 12) en het feit dat de verhoogde iso-octylacrylaatconcentraties voorkomen ter hoogte van de verontreiniging met organofluorverbindingen, werd de verontreiniging niet verder afgeperkt.

Bij de volumebepalingen werd rekening gehouden met een dikte van 5 m.

De iso-octylacrylaatconcentraties in de grondwaterfase zijn aangeduid op tekening 10 in bijlage 16.

Tabel 10-6 Oppervlakte- en volumeberekening

Grondwater verontreinigd met iso-octyl-acrylaat	Oppervlakte (m ²)	Dikte pakket (m)	Volume verontreinigd grondwater (m ³) (*)
Oppervlakte met Iso-octylacrylaat > detectielimiet (productiezone)	5260 m ²	5 m	5260 m ³

(*) rekening houdend met een porositeit van 20 % (cfr. vorig beschrijvend bodemonderzoek, juni 2006).

10.5.2. Fenolen en cresolen

Enkel in P250 wordt de Nederlandse interventiewaarde voor fenol overschreden (14300 µg/l t.o.v. 2000 µg/l). Afperking beneden de Nederlandse interventiewaarde wordt bekomen via I2, P6, U9, P22 en P21. De hoogste concentraties bevinden zich ter hoogte van P250 en in mindere mate ter hoogte van P21 (647 µg/l).

In het bemalingwater dat werd genomen in maart 2007 werden eveneens verhoogde concentraties boven de Nederlandse interventiewaarde vastgesteld

(20700 µg/l). In juni 2007 werd slechts een beperkte overschrijding van de Nederlandse streefwaarde vastgesteld (2,8 µg/l).

Ook voor cresolen (= methylfenolen) bevinden de hoogste concentraties zich ter hoogte van P250 (2825 µg/l) en P21 (157 µg/l). De Nederlandse interventiewaarde wordt hier eveneens enkel ter hoogte van P250 overschreden. Ook in het bemalingwater, bemonsterd in maart 2007, werd een overschrijding van de Nederlandse interventiewaarde voor cresolen vastgesteld (441 µg/l). Afperking onder de streefwaarde is bekomen door I2, P6 en P22 en onder de interventiewaarde door I2, P6, U9, P21 en P22. De verontreiniging met cresolen is vermoedelijk gerelateerd aan de verontreiniging met fenolen (als 'onzuiverheid').

Voor de overige fenolen worden slechts beperkt verhoogde concentraties vastgesteld. Voor de chloorfenolen worden een aantal overschrijdingen van de Nederlandse streefwaarde vastgesteld. De Nederlandse interventiewaarde wordt voor geen enkele parameter overschreden.

De verontreiniging werd globaal in kaart gebracht. Gelet op de algemene verontreiniging ter hoogte van deze zone en de saneringsplicht voor organofluorverbindingen wordt een detailkartering niet noodzakelijk geacht.

Bij de volumebepalingen werd rekening gehouden met een dikte van 5 m.

De fenol- en cresolenconcentraties in de grondwaterfase zijn aangeduid op tekening 11 in bijlage 16.

Tabel 10-7 Oppervlakte- en volumeberekening

Grondwater verontreinigd met fenol en cresolen	Oppervlakte (m ²)	Dikte pakket (m)	Volume verontreinigd grondwater (m ³) (*)
Concentratie > Nederlandse interventiewaarde (productiezone)	820 m ²	5 m	820 m ³
Concentratie > Nederlandse streefwaarde (productiezone)	7210 m ²	5 m	7210 m ³

(*) rekening houdend met een porositeit van 20 % (cfr. vorig beschrijvend bodemonderzoek, juni 2006).

10.5.3. Formaldehyde

Formaldehyde werd in maart 2007 in concentraties boven de Nederlandse Interventiewaarde vastgesteld in het bemalingwater (150 µg/l) en ter hoogte van P250 (170 µg/l). Afperking wordt bekomen aan de hand van de peilputten I2, P6, U9, P21 en P21. Bijkomende staalnames van P250 en van het bemalingwater op latere datum toonden verder aan dat er geen verhoogde concentraties meer aanwezig waren. Dit is het gevolg van de bemaling van het grondwater die in deze zone heeft plaatsgevonden ter voorbereiding van bouwwerkzaamheden (aanleg losplaats voor acrylzuur). Het water dat werd opgepompt tijdens deze bemaling werd afgeleid via de chemische riolering die is aangesloten op de waterzuiveringsinstallatie.

De verontreiniging werd globaal in kaart gebracht. Gelet op de algemene verontreiniging ter hoogte van deze zone en de saneringsplicht voor organofluorverbindingen wordt een detailkartering niet noodzakelijk geacht.

Bij de volumebepalingen werd rekening gehouden met een dikte van 5 m.

De formaldehydeconcentraties in de grondwaterfase zijn aangeduid op tekening 12 in bijlage 16.

Tabel 10-8 Oppervlakte- en volumeberekening

Grondwater verontreinigd met fenol en cresolen	Oppervlakte (m ²)	Dikte pakket (m)	Volume verontreinigd grondwater (m ³) (*)
Concentratie > Nederlandse interventiewaarde (productiezone)	690 m ²	5 m	690 m ³
Concentratie > detectielimiet (5 µg/l) (productiezone)	1295 m ²	5 m	1295 m ³

(*) rekening houdend met een porositeit van 20 % (cfr. vorig beschrijvend bodemonderzoek, juni 2006).

10.6. SCHADEGEVAL GEBOUW 3

Naar aanleiding van het schadegeval ter hoogte van gebouw 3 (dd. 13 mei 2007) werden bodemstalen en grondwaterstalen genomen, voornamelijk op het terrein van Lanxess (Perceel 353Z).

De resultaten zijn voorgesteld op de tekeningen, opgenomen in bijlage 17.

10.6.1. Vaste deel van de aarde

De analyses die werden uitgevoerd op het vaste deel van de aarde toonden significant verhoogde concentraties PFOA aan. De hoogste concentratie, 30,5 mg/kg werd vastgesteld op het 3M terrein. Dit betekent dat de bulk van de verontreiniging neergekomen is op het 3M terrein zelf. De vastgestelde PFOA concentratie ligt onder het humaan toxicologisch risicocriterium.

De PFOS en fluorideconcentraties liggen onder de respectievelijke toetsingswaarden. De PFOS concentraties liggen in dezelfde grootte orde als vastgesteld tijdens het luchtdepositieonderzoek uitgevoerd binnen het vorig beschrijvend bodemonderzoek. De fluorideconcentraties liggen niet beduidend hoger in vergelijking met de referentieconcentraties van de omgeving.

Daar de toetsingswaarden niet worden overschreden, is geen verdere afperking noodzakelijk.

Verhoogde concentraties aan DIBK werden niet vastgesteld. Deze stof is zeer vermoedelijk vervluchtigd tijdens het incident (temperatuur boven kookpunt).

10.6.2. Grondwater

Indien de huidige grondwateranalyses op organofluorverbindingen ter hoogte van Br1 en Br6 vergeleken worden met historische waarden, wordt geen significante verhoging vastgesteld. Op basis van de grondwaterresultaten worden de contouren van PFOS en PFOA ter hoogte van de Lanxess site niet aangepast.



In alle bemonsterde peilbuizen wordt de Maximaal Toelaatbare Concentratie voor anorganisch fluoride overschreden. Bij vergelijking met historische analyses wordt geen significante verhoging vastgesteld (zie tekening 15, bijlage 17). De conclusie zoals opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 blijft bijgevolg behouden.

10.7. VLUCHTIGE AROMATEN TER HOOGTE VAN DE ONDERGRONDSE TANKS

In het kader van het voorliggend beschrijvend bodemonderzoek werd nagegaan of de verontreiniging met vluchtige aromaten door de bemalingwerken in het kader van de bouwwerken beïnvloedt wordt.

Op basis van de beschikbare gegevens blijkt dat de concentraties ter hoogte van peilput U9 gelijkaardig zijn als de vroeger vastgestelde concentraties in deze omgeving. De bodemsaneringsnormen voor tolueen, ethylbenzeen en xyleen worden overschreden.

Ter hoogte van P250 werden daarnaast overschrijdingen van 80 % van de bodemsaneringsnorm vastgesteld voor tolueen. Bij heranalyse in april 2007 werden enkel overschrijdingen van de achtergrondwaarden vastgesteld.

In tekening 16 werden de beschikbare analyseresultaten voorgesteld.

Uit de verzamelde gegevens kan worden afgeleid dat de bemalingwerken het verspreidingsgedrag van de verontreiniging met vluchtige aromaten slechts licht beïnvloed heeft. De contouren zoals opgegeven in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 en de conclusie met betrekking tot de aromaten blijft behouden.

Ter voorbereiding van de bodemsaneringswerken zal nog een bijkomende afperking in de richting van gebouw 3 gebeuren teneinde een beter te krijgen op de exacte verontreinigingscontour.

10.8. SPILL MET IOA-WASWATER TEN OOSTEN VAN GEBOUW 3

Naar aanleiding van de beperkte spill met IOA-waswater, werden bijkomende stalen genomen van het vaste deel van de aarde en van het grondwater. De stalen werden geanalyseerd op Iso-octyl-acrylaat.

In geen van de stalen werden concentraties hoger dan de detectielimiet vastgesteld.

Uit voorgaande kan besloten worden dat de spill met beperkte hoeveelheden aan Iso-octyl-acrylaat-waswater (ongeveer 2 x 50 liter) geen bodemverontreiniging veroorzaakt heeft. Een deel van de gemorste hoeveelheid is terug naar de riolering gevloeid. Slechts een beperkt gedeelte is tussen de voegen van de stelconplaten door in de bodem kunnen dringen. Bovendien bestaat het waswater hoofdzakelijk uit water en bevat het slechts kleine hoeveelheden IOA (geraamd op 20 kg IOA per 6050 liter water).

Deze beperkte spill heeft geen bodemverontreiniging veroorzaakt.

10.9. VERHOOGDE PH NABIJ BOVENGRONDS TANKENPARK 06

10.9.1. Afperking van de verontreiniging

In het kader van de verhoogde pH werden bijkomende controles uitgevoerd op 7 bestaande peilputten.

Daar de zone met verhoogde pH op basis van de bestaande peilputten niet kon worden in kaart gebracht, werden in een tweede fase bijkomende peilputten geplaatst. Op basis van de bijkomende resultaten en rekening houdend met resultaten van oudere staalnamerondes, kon de zone met verhoogde pH in kaart gebracht worden.

Verhoogde pH-waarden werden vastgesteld ter hoogte van de peilputten P50, P33, P38 en in mindere mate ter hoogte van P8.

De zone met de verhoogde pH wordt afgeperkt aan de hand van peilputten P34, P35, P37, P260, P261, P9, P16, K4 en P13. De geleidbaarheid van het grondwater is in deze zone als normaal te omschrijven.

Bijlage 19 bevat een kaart (tekening 18) waarop de pH van het grondwater werd voorgesteld.

Gelet op het feit dat de tweede aquifer van nature uit verzilt is, werd geen afperking in de tweede watervoerende laag toe uitgevoerd. De verontreiniging bestaat immers uit Na^+ en OH^- (cfr. Hoofdstuk 10.9.1) ter hoogte van een industriële site waar geen grondwater gebruikt wordt voor drinkwaterdoeleinden.

Bij de volumebepalingen wordt rekening gehouden met de dikte van de eerste watervoerende laag (6 m) en met een maximale grondwaterstand van 1 m-mv.

In tabel 10-9 wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte van de verontreinigde zone en van het volume verontreinigd grondwater

Tabel 10-9 Oppervlakte- en volumeberekening

Grondwater met afwijkende pH (> 8,5)	Oppervlakte (m ²)	Dikte pakket (m)	Volume verontreinigd grondwater (m ³) (*)
Omgeving bovengronds tankenpark	8130	5	8130

(*) rekening houdend met een porositeit van 20 % (cfr. rapport beschrijvend bodemonderzoek ARCADIS Gedas NV, juni 2006)

10.9.2. Oorsprong van de verhoogde pH

Van 2 peilputten gekenmerkt door een verhoogde pH (P38 en P50) en van één peilput gekenmerkt door een normale pH (P35) werden stalen genomen die in het laboratorium werden geanalyseerd op de parameters Kalium, Calcium, Magnesium, Natrium, Hydroxide, Carbonaat en Bicarbonaat. Daarnaast werd de alkaliniteit/buffercapaciteit bepaald.

Op basis van de uitgevoerde analyses kan worden afgeleid dat de verhoogde pH gerelateerd is aan spills van Natriumhydroxide naar de bodem toe. De stalen met verhoogde pH (P38 en P50) worden immers gekenmerkt door een verhoogd gehalte aan Natrium. In P38 werd tevens de aanwezigheid van hydroxide-ionen



vastgesteld. In P50, gekenmerkt door een iets lagere pH en verder van de bron van de verontreiniging gesitueerd, werd geen hydroxide vastgesteld maar wel verhoogde carbonaatconcentraties (wat eveneens op basische omstandigheden wijst). Ter hoogte van P35, met een normale pH, werd enkel bicarbonaat en geen carbonaat en hydroxide vastgesteld. Ook de natriumconcentraties kunnen hier als normaal beschouwd worden. Op basis van de alkaliniteit blijkt dat de zuurcapaciteit ter hoogte van P50 en P38, met verhoogde pH, veel groter is dan ter hoogte van P35, met normale pH. Dit wijst opnieuw op basische omstandigheden.

Op basis van bijkomende controles en inspecties is gebleken dat de verontreiniging gerelateerd is aan de opslag van Natriumhydroxide ter hoogte van het bovengrondse tankenpark en meer bepaald aan het niet meer vloeistofdicht zijn van de inkuipingen ter hoogte van de pomp voor overslag van natriumhydroxide. De hoogste pH waarden werden vastgesteld ter hoogte van P38, die het dichtst bij de bronzone van de verontreiniging gesitueerd is.

De pH wordt als gidsstof voor de verontreiniging gehanteerd.

10.9.3. Evolutie van de pH-waarden in de omgeving van het tankenpark

Om inzicht te krijgen op de evolutie van de verontreiniging werden resultaten uit oude bodemonderzoeken opgezocht.

Bij vergelijking van de huidige pH-waarden met in het verleden vastgestelde waarden, kan het volgende afgeleid worden :

- de pH in de omgeving van de bronzone van de verontreiniging (P38) was in 1996 en in 2000/2001 iets hoger was dan de huidige waarde (zie tabel 10-10);
- ter hoogte van P33 werd in 1996 een normale pH-waarde vastgesteld, terwijl in 2005, 2006 en 2007 een pH van 9 à 9,5 vastgesteld werd;
- ter hoogte van P50 werd in 2000/2001 een pH van 7,99 vastgesteld, terwijl momenteel een waarde van 10,1 wordt vastgesteld.

Tabel 10-10 Vergelijking pH-waarden (1994-1996-2001-2005-2006 2007)

Numer Peilput	pH 1994	pH 1996	pH 2000/2001	pH 2005	pH 2006	pH 2007
P8/NP8	6,78	7,42	7,08			8,55
P33		7,32		9,5	9,5	9,2
P38		11,75	12,36			10,8
P50			7,99			10,1

Vet : pH >= 8,5

Uit voormelde gegevens blijkt dat de verontreiniging ter hoogte van P38 reeds in 1996 aanwezig was. Daarnaast blijkt dat verdere verspreiding van de verontreiniging optreedt (cfr. evolutie P33, NP8 en P50).



10.10. ANDERE

Veldwerkzaamheden in het kader van voorliggend beschrijvend bodemonderzoek toonden lokaal verhoogde geleidbaarheden aan ter hoogte van de kern van de verontreiniging met organofluorverbindingen (P21, I2, K4, P18, P13). Ter hoogte van P21 en I2 werden ook afwijkende pH-waarden vastgesteld. Deze verhoogde geleidbaarheden en afwijkende pH-waarden kunnen in verband gebracht worden met de verontreiniging met organofluorverbindingen. Bijkomende onderzoeksverrichtingen zijn niet noodzakelijk.

Ook ter hoogte van Lanxess werd een verhoogde geleidbaarheid vastgesteld in Br6b. Deze geleidbaarheid werd ook al tijdens het beschrijvend bodemonderzoek dd. 2006 vastgesteld en kan niet in verband gebracht worden met activiteiten van 3M. Ze houdt verband met de situatie ter hoogte van het terrein van Lanxess.

Tijdens de GC-analyses werden ter hoogte van P13 nog een aantal andere vluchtige organische verbindingen vastgesteld: diisopropylether, tetrahydrothiofuraan, diethyldisulfide, $C_8H_{16}O$ (mogelijk 2-octanon) en $C_8H_{20}O_2$, (mogelijk dibutoxymetheen). Kwantitatieve gegevens zijn niet gekend. De stoffen bevinden zich in dezelfde zone als de verontreiniging met organofluorverbindingen en zijn aan het productieproces gerelateerd. Gelet op de algemene verontreinigingsgraad ter hoogte van deze zone worden geen verdere onderzoeksverrichtingen uitgevoerd.



11. AARD VAN DE VERONTREINIGING

Hierna wordt een bespreking gegeven van de aard van de verschillende verontreinigingen in overeenstemming met het bodemsaneringsdecreet (oktober 1995).

11.1. VERHOOGDE GELEIDBAARHEDEN

Daar de verhoogde geleidbaarheid van het grondwater (als gevolg van de aanwezigheid van verschillende anorganische parameters) gerelateerd is aan het lek in de riolering ter hoogte van gebouw 5 en dus ontstaan is na de inwerkingtreding van het bodemsaneringsdecreet, is deze verhoogde geleidbaarheid nieuw van aard.

11.2. AMMONIUM – KJELDAHL STIKSTOF

Op basis van de verzamelde gegevens blijkt dat de verhoogde concentratie aan Kjeldahl stikstof veroorzaakt worden door ammonium, dat zelf gerelateerd is aan het gebruik van amineverbindingen en het gebruik van aminehoudende waswater ter hoogte van het terrein.

Omdat ammonium nergens in het productieproces gebruikt wordt en ook niet op het terrein wordt opgeslagen, wordt vermoed dat de verhoogde concentratie ontstaan is door chemische omzettingen.

De verhoogde concentraties werden al vastgesteld tijdens bodemonderzoeken die in 1996 werden uitgevoerd door Lisec NV, zodat kan gesteld worden dat de verontreiniging met ammonium grotendeels van historische oorsprong is.

11.3. AMINES

Tijdens de bodemonderzoeken werden verhoogde concentraties morfoline, tributylamine en tripropylamine vastgesteld.

- De verhoogde concentratie aan morfoline in het grondwater ter hoogte van peilbuis P13 kan gerelateerd worden aan de overslag van methylmorfoline die sinds 2001/2002 tot begin 2007 op deze locatie plaatsvond (asfaltweg ten noorden van tank 120-A20, zie tekening bijlage 12) en wordt dan ook als nieuw van aard beschouwd.
- De verhoogde concentratie tripropylamine in het grondwater ter hoogte van peilbuis P13 kan vermoedelijk gerelateerd worden met de opslag/overslag van tripropylamine in tank 120-A20. Daar nog steeds opslag van tripropylamine gebeurt, wordt de verontreiniging als gemengd van aard beschouwd.
- De verhoogde concentraties aan tributylamine (P13 en P15) werden niet in de onmiddellijke omgeving van de opslagplaatsen voor tributylamine vastgesteld. Deze verontreiniging dient echter toch gecorreleerd te worden met het gebruik van tributylamine op de site (opslag en/of overslag). Daar nog steeds opslag van tributylamine gebeurt, wordt de verontreiniging als gemengd van aard beschouwd.



11.4. ISO-OCTYLACRYLAAT

De verontreiniging met iso-octylacrylaat die werd vastgesteld tussen de gebouwen 3 en 16 is gerelateerd aan het lek in de riolering die op 2 maart 2007 is opgetreden. Anderzijds werd in dezelfde zone betonrot van een rioleringsput vastgesteld, waardoor verwacht kan worden dat ook al vroeger verontreiniging opgetreden is. De grond- en grondwaterverontreiniging met iso-octylacrylaat wordt als gemengd van aard beschouwd.

De spill met iso-octyl-acrylaat-waswater dd. 5 oktober 2007 heeft geen aanleiding gegeven tot het ontstaan van bodemverontreiniging.

11.5. FENOLEN, CRESOLEN EN FORMALDEHYDE

De verontreiniging met fenolen die werd vastgesteld tussen de gebouwen 3 en 16 is gerelateerd aan een lekke riolering, als gevolg van betonrot. De beschadigingen werden vastgesteld in 2007. Het kan niet worden bepaald wanneer de eerste beschadigingen zijn opgetreden, waardoor uitgegaan wordt van een gemengde verontreiniging.

11.6. ORGANOFLUORVERBINDINGEN EN ANORGANISCHE FLUORIDES

Door de calamiteit dd. 13 mei 2007 zijn lokaal de PFOA concentraties in het vaste deel van de aarde significant toegenomen. Deze verhoogde concentraties zijn nieuw van aard. De concentraties liggen echter onder de humaan toxicologische grenswaarden.

Tijdens het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 werd al geargumenteed dat de grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen en anorganische fluoriden historisch van oorsprong is. Als gevolg van de calamiteiten met light water ter hoogte van gebouw 2 en de vastgestelde grondwaterconcentraties, dient de verontreiniging met organofluorverbindingen in een beperkte zone noordelijk van gebouw 2 (ter hoogte van peilbuis P1026) beschouwd te worden als gemengd van aard (bestaande uit een historische verontreiniging en een nieuwe verontreiniging als gevolg van de calamiteiten). Het overige gedeelte van de grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen en de grondwaterverontreiniging met anorganisch fluoride kan verder als historisch van aard beschouwd worden.

11.7. AROMATEN

Zoals al geargumenteed in de voorgaande bodemonderzoeken, is de grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten van historische oorsprong.



11.8. VERHOOGDE PH (OMGEVING TANKENPARK 06)

De verhoogde pH van het grondwater wordt veroorzaakt door verhoogde concentraties aan natriumhydroxide. In de omgeving van de verontreiniging bevindt zich in het tankenpark een opslagtank voor natriumhydroxide. De pomp voor overslag van het product bevindt zich in een inkuiping die door slijtage niet meer volledig vloeistofdicht is waardoor product in de bodem kan terecht komen. Daar nog geen herstellingswerken zijn uitgevoerd, kan momenteel nog steeds bijkomende bodemverontreiniging ontstaan. Minstens een deel van de verontreiniging is dan ook nieuw van aard. De verhoogde pH waarde was echter ook reeds in 1996 aanwezig. Om deze reden is de verontreiniging deels historisch en deels nieuw van aard.

3M zal herstellingswerken doorvoeren, teneinde het ontstaan van bijkomende bodemverontreiniging te vermijden. De procedure voor deze herstellingswerken werd reeds opgestart.



12. RISICO EVALUATIE

12.1. INLEIDING

Het doel van de risico-evaluatie is mogelijke nadelige effecten voor de gezondheid van mens en milieu uitgaande van de aanwezige verontreiniging te evalueren. Hiertoe dient een uitspraak gedaan te worden over:

- risico voor de mens (humane blootstelling);
- risico op verspreiding;
- risico voor plant, dier en ecosysteem.

Bij historische bodemverontreinigingen en bij nieuwe en gemengde bodemverontreiniging met niet-Vlarebo genormeerde parameters, vormt de risicobeoordeling de basis om een uitspraak te doen over de saneringsnoodzaak, met andere woorden of er al dan niet gesaneerd moet worden omwille van nadelige effecten die kunnen optreden ten gevolge van de verontreiniging op de site.

Voor de humaan toxicologische risicobeoordeling wordt gebruik gemaakt van een door OVAM erkend blootstellingmodel. ARCADIS Gedas gebruikt hiervoor het door de OVAM erkende Vlier Humaan 2.1. Als aanvulling kan het door de OVAM erkende en het door Tauw BV en VITO aangepaste Csoil model aangewend worden. In beide modellen wordt gebruik gemaakt van de stofeigenschappen zoals beschreven in het volgende document:

- ‘Basisinformatie voor risico-evaluaties (deel1-4), april 2004’;

Verspreiding van bodemverontreiniging kan gebeuren via het grondwater, via de lucht (opwaai van verontreinigd stof en grond) en/of oppervlaktewater. De aard van de verontreiniging is vaak bepalend voor de overheersende transportroute. Daarnaast kan verspreiding eveneens optreden via uitloging van de verontreinigde grond. Naargelang de beschikbare gegevens kan het verspreidingsrisico en de evolutie van de verspreiding kwantitatief of kwalitatief ingeschat worden.

Een kwantitatieve bepaling van het humane risico wordt in principe enkel uitgevoerd voor alle parameters waarvoor er een overschrijding is van de bodemsaneringsnorm, meer bepaald **voor de stoffen waarvoor een ernstige aanwijzing is voor een ernstige bedreiging**.



12.2. CONCEPTUEEL SITE MODEL (CSM)

12.2.1. Inleiding

Om humaan toxicologische, ecotoxicologische of verspreidingsrisico's te evalueren, wordt uitgegaan van het conceptueel site model (CSM). Het CSM omvat de identificatie en beschrijving van de bronnen, de verspreidings- en blootstellingsroutes en (potentiële) receptoren op de site en in de omgeving ervan.

Het CSM wordt opgebouwd volgens het terreingebruik aangezien specifieke omstandigheden, zoals blootstellingsroutes of verblijfstijden bepalend kunnen zijn voor het humane risico.

De invulling van het CSM en bijgevolg de locatiespecifieke risico-evaluatie gebeurt zowel voor de actuele als de potentiële situatie.

Actuele risico's

De beoordeling van de actuele risico's gebeurt door de blootstelling en transportmechanismen ten gevolge van de aanwezige bodemverontreiniging te berekenen/bepalen voor de effectief aanwezige blootstellingswegen en verspreidingsroutes. De blootstellingswegen en transportroutes worden bepaald aan de hand van de aanwezige locatiespecifieke kenmerken zoals: aanwezigheid van verharding, kelder, waterput, ...

Potentiële risico's

Potentiële risico's zijn risico's die kunnen ontstaan als gevolg van waarschijnlijke of reële toekomstige wijzigingen in gebruik en functie van de locatie binnen hetzelfde bestemmingstype. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat een aanwezige verharding verwijderd wordt, etc. In de inschatting van de potentiële risico's wordt bijgevolg rekening gehouden met terrein- en gebruikskkenmerken die niet altijd definitief van aard zijn.

12.2.2. Uitgangspunten verontreinigingssituatie

De risicoanalyse betreft volgende verontreinigingen

- 1) Verhoogde geleidbaarheid van het grondwater in de omgeving van het gebouw 5 als gevolg van de aanwezigheid van chloriden, sulfaat, nitriet, kalium, natrium en ammonium
- 2) Verhoogde concentraties ammonium in het grondwater in de productiezone
- 3) Verhoogde concentraties amines in het grondwater in de productiezone
- 4) Verhoogde concentraties iso-octylacrylaat in de grond en het grondwater in de productiezone
- 5) Verhoogde concentraties formaldehyde, fenolen en cresolen in het grondwater in de productiezone

Voor de organofluorverbindingen werd al een uitgebreide risicoanalyse uitgevoerd tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek (ARCADIS Gedas, 30 juni 2006). Daar de verontreinigingstoestand niet significant gewijzigd is, kunnen de besluiten van het beschrijvend bodemonderzoek dd. juni 2006 behouden blijven.



12.2.3. Actueel CSM

Voor de verontreiniging waarop deze risicoanalyse betrekking heeft, wordt op basis van het huidige terreingebruik 1 actueel conceptueel site model (CSM) onderscheiden.

- 1) Volledige 3M-site

**Actueel Conceptueel Site Model**

Gebruik			
☐ Bewoning met tuin	☐ Lichte industrie	☐ Recreatie	
☐ Bewoning zonder tuin	☒ Zware industrie	☐ Andere	

Terreinkenmerken ter hoogte van de beschouwde verontreinigingszone			
☒ Onbebouwd	☒ Geen verharding →	☒ Braakliggend onbegroeid	/
☒ Bebouwd →	☐ Woonhuis	☐ Begroeid	
	☐ Kantoren	☐ Andere	
	☐ Kruipruimte		
	☐ Kelder		
	☒ Magazijn / hal	☐ Asphalt	
	☐ Andere	☒ Beton	
☒ Nutsleidingen →	☒ Riool	☐ Klinkers	
	☐ Drinkwaterleiding	☐ Kiesel	
	☐ Andere	☐ Andere	

Bron			
	Transportmechanisme	Blootstellingsroute	Receptoren
☐ Bovenste horizont (toplaag)	☐ Geen	☐ Ingestie bodemdeeltjes	☒ Mensen →
	☐ Afspoeling	☐ Inhalatie bodemdeeltjes	☒ Volwassenen
	☐ Wind	☐ Dermaal contact bodem	☐ Kinderen
	☐ Uitloging	☐ Inhalatie buitenlucht	☒ Arbeiders
	☐ Verdamping	☐ Inhalatie binnenlucht	☐ Recreanten
	☐ Andere	☐ Overige	☒ Grondwaterwinningen
☐ Middelste horizont (Onverzadigde zone)	☐ Uitloging	☐ Inhalatie buitenlucht	☐ Drinkwaterwinningen
	☐ Verdamping	☐ Inhalatie binnenlucht	☐ Oppervlaktewater
	☐ Permeatie	☐ Ingestie drinkwater	☐ Overige
	☐ drinkwaterleidingen	☐ Inhalatie douchen/baden	☐ Biota →
	☐ Andere	☐ Dermaal contact	☐ Aquatisch
		☐ douchen/baden	☐ Terrestrisch
		☐ Overige	
☒ Onderste horizont + grondwater (verzadigde zone)	☐ 1 Verdamping	☐ 1 Inhalatie buitenlucht	
	☒ X Transport via grondwater	☐ 1 Inhalatie binnenlucht	
	☐ Permeatie	☐ Ingestie drinkwater	
	☐ drinkwaterleidingen	☐ Inhalatie douchen/baden	
	☐ Andere	☐ Dermaal contact	
		☐ douchen/baden	
		☐ Overige	
☐ Drijflaag	☐ Verdamping	☐ Inhalatie buitenlucht	
	☐ Uitloging	☐ Inhalatie binnenlucht	
	☐ Permeatie	☐ Ingestie drinkwater	
	☐ drinkwaterleidingen	☐ Inhalatie douchen/baden	
		☐ Dermaal contact	
		☐ douchen/baden	
		☐ Overige	
☐ Zaklaag	☐ Uitloging	☐ Overige	
	☐ Gravitaire (helling)		
☐ Oppervlaktewater	☐ Verspreiding	☐ Ingestie oppervlaktewater	van
	☐ met oppervlaktewater	☐ Zwemmen	in
		☐ oppervlaktewater	
		☐ Overige	

1. geldt specifiek voor vluchtige verbindingen



12.2.4. Potentieel CSM

Voor de grondwaterverontreinigingen zal een evaluatie van de potentiële bedreiging (voornamelijk verspreiding) van nabijgelegen grondwaterwinningen of eventueel nieuw te plaatsen waterwinningen uitgevoerd worden.

Op de 3M site komt de potentiële situatie overeen met de actuele situatie aangezien er geen relevante wijzigingen in de herinrichting van de zones verwacht wordt.

12.3. HUMANE RISICO'S

De berekening van de blootstelling gebeurt in drie belangrijke stappen:

- berekening van de verdeling van de verontreiniging over de bodemfasen: iedere stof gedraagt zich op een verschillende manier in de bodem;
- transfer vanuit de bodemfasen naar contactmedia: migratie in de bodem en transport naar andere milieucompartimenten;
- directe of indirecte blootstelling door inname van de contactmedia door de mens.

De mate van blootstelling aan verontreiniging wordt onder meer bepaald door het terreingebruik. Door het hanteren van verschillende tijdsfracties en innamegegevens kan de blootstelling voor verschillende bestemmingstypes (bijvoorbeeld: wonen, industrie...) berekend worden. Hiertoe wordt eveneens rekening gehouden met de fysisch-chemische eigenschappen van de verontreiniging en de heersende bodemeigenschappen.

De humane risicobeoordeling bestaat uit de *vergelijking* van de berekende totale blootstelling met **humaantoxicologische grenswaarden**, zoals de TDI (Toelaatbare Dagelijkse Inname). De concentraties in de contactmedia worden (indien relevant) eveneens vergeleken met hun respectievelijke beschikbare normen, zoals drinkwaternormen, TCL (Toelaatbare Concentratie in de Lucht), □

Indien de berekende blootstelling een dergelijke waarde overschrijdt, is er *mogelijk* sprake van nadelige effecten voor de mens en wordt er gesproken over een risico of een ernstige bedreiging.

12.3.1. Stofspecifieke uitgangspunten

Beoordeling anorganische parameters (chloriden, natrium, kalium, nitriet, hydroxiden, sulfaten en ammonium)

Wat betreft de grondwaterverontreinigingen met anorganische parameters is enkel blootstelling aan de verontreiniging mogelijk indien het grondwater wordt opgepompt en zonder voorafgaande zuivering gebruikt wordt als drinkwater. Blootstelling door uitdamping van deze verontreiniging is omwille van de fysisch chemische eigenschappen van de vermelde anorganische verbindingen niet mogelijk. De beoordeling ervan gebeurt dus voornamelijk door de toetsing van de grondwatergehalten aan de respectievelijke drinkwaternormen, indien een grondwaterwinning als drinkwater gebruikt wordt.

**Beoordeling amines, fenolen, cresolen, formaldehyde en iso-octylacrylaat**

Voor de beoordeling van deze parameters wordt de hoogste aangetroffen grondwaterstand op de locatie in beschouwing genomen. Afhankelijk van de fysicochemische eigenschappen van deze parameters, dient in tegenstelling tot de bovenvermelde anorganische parameters eveneens uitdamping vanuit de grondwaterfase mee in beschouwing genomen te worden.

De concentratie in het grondwater die bepalend is voor de uitdamping naar buiten- en binnenlucht is de concentratie ter hoogte van de grondwatertafel. Omdat enkel in de eerste aquifer, uit overwegend ondiepe of snijdende peilbuizen stalen genomen werden, kunnen deze verder gebruikt worden voor de berekening van mogelijke uitdamping.

De fysicochemische en toxicologische eigenschappen van deze parameters zijn samengevat weergegeven in bijlage 8.

12.3.2. Verontreinigingssituatie en gebruikte locatiespecifieke invoerdata**Bodemeigenschappen**

- Een organisch stof gehalte van 1,0 % en het gemiddelde kleigehalte van 2 % wordt gehanteerd bij de berekening van de verdeling over bodemfasen (cfr. oriënterend bodemonderzoek, 1 maart 2007).
- Het grondwater bevindt zich op ca. 1 à 1,5 m-mv. De berekeningen met Vlier-Humaan worden standaard met een grondwaterstand van 1,25 m-mv uitgevoerd.

Verontreinigingssituatie

De keuze van de invoer van bodemconcentraties is afhankelijk van de verdeling van de verontreiniging over het terrein.

- Voor homogene verontreinigingen wordt de blootstelling berekend aan de hand van de gemiddelde bodemconcentratie op de locatie;
- Voor heterogene verontreinigingen wordt in eerste instantie de maximaal aangetroffen concentratie als invoerparameter beschouwd. Vervolgens worden ook gemiddelde bodemconcentraties gebruikt of wordt de bodemconcentraties ingevoerd in functie van de specifiek aanwezige blootstellingswegen (afhankelijk van de beschikbare data) (Standaardprocedure Beschrijvend bodemonderzoek, versie juni 2000, hoofdstuk 4.2).

Voor alle verontreinigingsbronnen op de 3M site wordt in eerste instantie de maximale concentratie als invoerparameter gebruikt, vervolgens kan de gewogen gemiddelde concentratie berekend worden, indien risico's op basis van de maximale concentraties niet uit te sluiten zijn.

In onderstaande tabellen zijn respectievelijk de gebruikte grond- en grondwaterconcentraties weergegeven.

**Tabel 12.1: Concentratie grond in rekening gebracht bij de berekeningen**

CSM	Verontreiniging	Dieptetraject m-mv	Concentratie maximaal (mg/kg)
Productiezone (calamiteit thv UST en HF bunker)	Iso-octylacrylaat	Ca. 1 m-mv	9,88 (wand bouwput)

Tabel 12.2: Grondwaterconcentraties in rekening gebracht bij de berekeningen

CSM	Verontreiniging	GWS m-mv	Concentratie maximaal
Gebouw 5	Chloride	1,25 m-mv	2200 mg/l (bemaling)
	Sulfaat		300 mg/l (bemaling)
	Nitriet		0,2 mg/l (bemaling)
	Kalium		26 mg/l (bemaling)
	Natrium		1300 mg/l (bemaling)
	Ammonium		1,7 mg/l (bemaling)
Verspreid over het terrein	Ammonium		24 mg/l (P13)
Verspreid in de productiezone	Morfoline		140 µg/l (P13)
	Methylmorfoline		140 µg/l (P13)
	Tripropylamine		0,4 µg/l (P13)
	Tributylamine		3,6 µg/l (P13)
	Amylamine		< 1 mg/l *
	Methylamine		< 50 mg/l *
	Ethylamine		< 50 mg/l *
Productiezone (calamiteit oostelijk van gebouw 3)	Iso-octylacrylaat		26 µg/l (I2)
	Fenol		20700 µg/l (bemaling)
	Cresolen		2530 µg/l (P250)
	Formaldehyde		170 µg/l (P250)
Tankenpark 06	Natrium		483 mg/l (P38)
	Hydroxide		21,25 mg/l (P38)

GWS: grondwaterstand

*: de aanwezigheid van amylamine kan niet uitgesloten worden op basis van de activiteiten op de 3M site en de aanwezigheid van 'niet gekende amines' (zie analysecertificaten oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007). Er werden geen concentraties vastgesteld boven de detectielimiet van 1 mg/l

*: de aanwezigheid van methyl- en ethylamine wordt niet verwacht gezien deze stoffen onder atmosferische druk voorkomen in gasvorm. Gezien het gebruik van deze stoffen op het terrein worden evenwel 'worst case'-berekeningen uitgevoerd rekening houdend met de detectielimiet

12.3.3. Uitgangspunten berekening en toetsing

Met behulp van het computerprogramma Vlier Humaan 2.1 is het mogelijk om op basis van gemeten concentraties in de grond en het grondwater een inschatting te maken van de dagelijkse inname per blootstellingsroute. De dosissen van alle blootstellingswegen worden vervolgens gesommeerd tot een totale blootstelling. Deze totale dosis wordt dan, na toevoeging van de achtergrondblootstelling, getoetst aan een TDI (toelaatbare dagelijkse inname).



Bij niet-carcinogenen is de blootstelling van kinderen bepalend voor de beslissing over het al dan niet bestaan van de kans op ernstige nadelige effecten, of het optreden van een ernstige bedreiging. Op terreinen waar geen kinderen aanwezig kunnen zijn, is de blootstelling van volwassenen bepalend. Er wordt een jaargemiddelde blootstelling berekend.

Bij een risico-index (RI = verhouding van de berekende blootstelling op de toxicologisch aanvaardbare blootstelling) groter dan 1 is er sprake van een kans op ernstige nadelige effecten of een kans op een ernstige bedreiging. De grootte van RI geeft een indicatie van de mate van overschrijding van de TDI en dus van de kans op nadelige effecten.

Bij carcinogenen wordt de blootstelling uitgemiddeld over een heel leven. Hierbij wordt voor de blootstelling gedurende de kindertijd een periode van 6 jaar aangenomen. Als totale levensduur wordt 70 jaar vooropgesteld. De arbeidsactieve periode bedraagt 45 jaar.

Indien de RI groter is dan 1, dan wordt het aanvaarde extra kankerrisico voor ernstige nadelige effecten of ernstige bedreiging overschreden.

12.3.4. Berekende blootstelling en bespreking

Voor de verschillende verontreinigingsbronnen zijn de berekeningen toegevoegd in bijlage 9.

Actuele risico's

Wat betreft de grondwaterverontreinigingen met anorganische parameters is enkel blootstelling aan de verontreiniging mogelijk indien het grondwater wordt opgepompt en zonder voorafgaande zuivering gebruikt wordt als drinkwater. Aangezien echter geen grondwater gebruikt wordt als drinkwater, is er geen blootstelling aan deze stoffen.

Voor wat betreft de organische parameters is de enige blootstellingsroute 'inhalatie van lucht'. De mogelijke blootstelling via deze route wordt berekend op basis van de uitdamping. De berekende concentratie in de binnenlucht en de buitenlucht wordt vervolgens getoetst aan de TCL-waarde. Voor stoffen waarvoor geen TCL-waarde beschikbaar is, wordt getoetst aan 10 % van de MAC-waarden. Er kan immers gesteld worden dat het grootste deel van de blootstelling aan de verschillende stoffen optreedt door het gebruik van de producten ter hoogte van de site en dat bodemverontreiniging slechts een beperkte bijdrage zal leveren aan de totale blootstelling. Hierbij wordt dus aangenomen dat de bodemverontreiniging slechts maximaal 10 % van de MAC-waarden mag bijdragen aan de totale blootstelling. Deze benadering is dezelfde benadering als deze die werd gehanteerd voor de afleiding van de normen voor PFOS.

De berekeningen aangaande 'inhalatie van lucht' (voor de organische parameters) werden uitgevoerd rekening houdend met een 'worst case' scenario, namelijk aanwezigheid van bebouwde zones ter hoogte van de verontreiniging en afwezigheid verharding buiten de gebouwen. Omdat de verontreiniging zich in werkelijkheid niet onder gebouwen bevindt en omdat de verontreinigde zone grotendeels verhard is, wordt op deze manier een overschatting van het risico bekomen ('worst case'-scenario).



In onderstaande tabellen worden respectievelijk de berekende risico-indexen en de toetsing van de berekende binnen- en buitenluchtconcentraties weergegeven. Vervolgens worden de berekende en/of getoetste waarden geëvalueerd.



Tabel 12.3: Berekende risico-indexen (actuele risico's) voor de grondwaterverontreiniging

CSM	Verontreiniging	RI max	Belangrijkste Blootstellingsroute
Gebouw 5	Chloride	Geen directe blootstelling mogelijk	
	Sulfaat		
	Nitriet		
	Kalium		
	Natrium		
	Ammonium		
Verspreid over het terrein	Ammonium	Geen directe blootstelling mogelijk	
Verspreid in de productiezone	Morfoline	Geen TDI-waarden beschikbaar, daar de belangrijkste blootstellingsroute inhalatie van lucht is, gebeurt de risico-inschatting op basis de berekende concentratie die via uitdamping in de lucht terechtkomt (zie tabel 12.4)	Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Methylmorfoline		Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Tripropylamine		Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Tributylamine		Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Amylamine		Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Methylamine		Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Ethylamine		Inhalatie binnen- en buitenlucht
Productiezone (calamiteit thv UST en HF bunker)	Iso-octylacrylaat		Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Fenol	<0,01	Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Cresolen	<0,01	Inhalatie binnen- en buitenlucht
	Formaldehyde	<0,01	Inhalatie binnen- en buitenlucht
Tankenpark 06	Natrium	Geen directe blootstelling mogelijk	
	Hydroxide		

Tabel 12.4: Berekende concentratie in de lucht ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) uitgaande van de grondwaterverontreinigingen (op basis van maximale concentraties)

CSM	Verontreiniging	Berekende concentratie lucht (µg/m³)		Toegelaten Concentratie Lucht (µg/m³)
		Binnenlucht	Buitenlucht (4)	
Gebouw 5	Chloride	Blootstelling door uitdamping van deze verontreiniging is omwille van de fysisch chemische eigenschappen van de vermelde anorganische verbindingen niet mogelijk		
	Sulfaat			
	Nitriet			
	Kalium			
	Natrium			
	Ammonium			
Verspreid over het terrein	Ammonium	Blootstelling door uitdamping van deze verontreiniging is omwille van de fysisch chemische eigenschappen van de vermelde anorganische verbindingen niet mogelijk		
Productiezone (calamiteit thv UST en HF bunker)	Fenol	<0,01	0,39	100
	Cresolen	<0,1	<0,1	170
	Formaldehyde	<0,01	<0,01	0,8
	Iso-octyl- acrylaat	4,45	1,26	3840 (1)
Verspreid in de productiezone	Morfoline	<0,01	<0,01	3600 (1)
Verspreid in de productiezone	Methylmorfoline	<0,01	<0,01	1500 (1)
Verspreid in de productiezone	Tripropylamine	<0,01	<0,01	(2)
Verspreid in de productiezone	Tributylamine	<0,01	<0,01	(2)
Verspreid in de productiezone	Amylamine	1,14	0,34	(3)
Verspreid in de productiezone	Methylamine	8,71	3,42	1300 (1)
Verspreid in de productiezone	Ethylamine	4,18	2,13	940 (1)
Tankenpark 06	Natrium	Blootstelling door uitdamping van deze verontreiniging is omwille van de fysisch chemische eigenschappen van de vermelde anorganische verbindingen niet mogelijk		
	Hydroxide			

(1) Voor deze stoffen zijn geen TCL-waarden beschikbaar. Er werd getoetst aan 10 % van de MAC-waarden. Voor Iso-octyl-acrylaat werd getoetst aan 10 % van de TWA (= Time Weighted Averages (TWA) : een gemiddelde blootstelling tijdens 8 uur werktijd), een waarde die gelijkaardig is aan de MAC-waarden. Voor methylmorfoline werd getoetst aan 10 % van de toegelaten concentratie in de lucht onder werkomstandigheden in Polen (laagst waarde, dus "worst case"-benadering)

(2) Voor deze stoffen zijn geen TCL-waaren en geen MAC-waarden beschikbaar, daar de concentraties lager zijn dan 0,01 $\mu\text{g}/\text{l}$, wordt een humaan-toxicologisch risico niet verwacht

(3) Geen TCL-waarde en geen MAK-waarde beschikbaar. Indien vergeleken wordt met 10 % van de MAC-waarden van andere amines, blijkt echter dat de berekende concentraties veel lager is dan deze waarden. Amylamine is bovendien zeer slecht oplosbaar waardoor de werkelijke concentratie in het grondwater, indien aanwezig, lager zal zijn dan de waarde waarvoor de berekeningen uitgevoerd werden. Een humaan-toxicologisch risico wordt daarom niet verwacht.

(4) De berekeningen voor de buitenlucht werden uitgevoerd zonder verharding in rekening te brengen – dit is een 'worst case' scenario daar op het terrein eveneens verharding aanwezig is

**Verhoogde geleidbaarheid als gevolg van de aanwezigheid van chloriden, sulfaat, nitriet, kalium, natrium en ammonium ter hoogte van gebouw 5**

Blootstelling aan de verontreiniging is enkel mogelijk indien het grondwater wordt opgepompt en zonder voorafgaande zuivering gebruikt wordt als drinkwater. Blootstelling door uitdamping van deze verontreiniging is omwille van de fysisch-chemische eigenschappen van bovenvermelde parameters niet mogelijk.

Daar er geen blootstellingsroute aanwezig is, worden geen humaan toxicologische risico's verwacht.

Verhoogde ammoniumconcentraties in het grondwater verspreid over de site

Blootstelling aan de verontreiniging is enkel mogelijk indien het grondwater wordt opgepompt en zonder voorafgaande zuivering gebruikt wordt als drinkwater. Blootstelling door uitdamping van deze verontreiniging is omwille van de fysisch-chemische eigenschappen van bovenvermelde parameters niet mogelijk.

Daar er geen blootstellingsroute aanwezig is, worden geen humaan toxicologische risico's verwacht.

Verhoogde concentraties amine in het grondwater in de productiezone

De enige blootstellingsroute voor deze parameters is 'inhalatie van lucht'. De verwachte concentraties in de binnen- en buitenlucht werden via VLIER-Humaan berekend. Voor deze stoffen zijn geen TDI-waarden of geen andere gegevens met betrekking tot chronische blootstelling beschikbaar (zie ook bijlage 8). Daar er ook geen TCL-waarden beschikbaar zijn (zie ook bijlage 8), werd voor de stoffen waarvoor een MAC beschikbaar is, getoetst aan 10 % van deze MAC-waarde. Voor sommige stoffen is ook geen MAC-waarde maar bedraagt de berekende concentraties $< 0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bij dergelijke concentraties worden geen risico's verwacht.

Blootstelling aan de verontreiniging ook mogelijk indien het grondwater wordt opgepompt en zonder voorafgaande zuivering gebruikt wordt als drinkwater, wat voor het terrein niet het geval is.

Verhoogde concentraties iso-octylacrylaat, fenolen, cresolen en formaldehyde in het grondwater ten oosten van gebouw 3

Rekening houdend met de vastgestelde verontreinigingsconcentraties ter hoogte van de calamiteitzone en de geëvalueerde blootstellingsroutes worden er geen verhoogde risico-indexen (>1) vastgesteld voor fenolen, cresolen en formaldehyde.

Voor fenolen, cresolen en formaldehyde is de enige blootstellingsroute inhalatie van lucht. Voor geen enkele beschouwde verontreiniging wordt er, op basis van de berekende luchtconcentraties, een overschrijding van de TCL (Toegelaten Concentratie in de Lucht) vastgesteld (zie tabel 12.4).

Voor iso-octyl-acrylaat zijn er geen TDI-waarden en geen TCL-waarden beschikbaar (zie bijlage 8). De verwachte concentraties in de binnen- en buitenlucht werden via VLIER-Humaan berekend. Deze concentraties werden getoetst aan 10 % van de TWA-waarde (= "Time Weighted Average"). Daar deze waarde niet wordt overschreden, worden voor geen risico's verwacht.

Opgelost in het grondwater kan blootstelling optreden indien het grondwater wordt opgepompt en zonder voorafgaande zuivering gebruikt wordt als drinkwater. Dit is ter hoogte van de site van 3M niet het geval.



Bijgevolg kan gesteld worden dat van de verontreiniging veroorzaakt als gevolg van een lekkende riolering tussen de ondergrondse tanks en de HF bunker, geen actuele humaan-toxicologisch risico verwacht wordt.

Verhoogde pH als gevolg van de aanwezigheid van natrium en hydroxide ter hoogte van het tankenpark 06

Blootstelling aan de verontreiniging is enkel mogelijk indien het grondwater wordt opgepompt en zonder voorafgaande zuivering gebruikt wordt als drinkwater. Blootstelling door uitdamping van deze verontreiniging is omwille van de fysisch-chemische eigenschappen van bovenvermelde parameters niet mogelijk.

Daar er geen blootstellingsroute aanwezig is, worden geen humaan-toxicologische risico's verwacht.

Verhoogde concentraties organofluorverbindingen

Voor de organofluorverbindingen werd al een uitgebreide risicoanalyse uitgevoerd tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek (ARCADIS Gedas, 30 juni 2006). Daar de verontreinigingstoestand niet significant gewijzigd is, kunnen de besluiten van het beschrijvend bodemonderzoek dd. juni 2006 behouden blijven.

Potentiële risico's

Daar in de toekomst geen wijzigingen in het gebruik van het terrein verwacht worden, worden ook in de potentiële situatie geen humaan-toxicologische risico's verwacht. Hierbij wordt er eveneens vanuit gegaan dat het grondwater niet zonder voorafgaandelijke zuivering gebruikt wordt als drinkwater.



12.4. ECOTOXICOLOGISCHE RISICO'S

In het kader van het vorige beschrijvend bodemonderzoek werd aangaande de verontreiniging met organofluorverbindingen door het Risk Assessment Team, de ecotoxicologische risico's bepaald. De hierin vermelde conclusies blijven behouden.

De grondwaterverontreiniging met amines, fenolen, cresolen, formaldehyde, vluchtige aromaten en iso-octylacrylaat beperken zich tot de productiezone en zijn niet tot in het Natuurreservaat Blokkersdijk uitgebreid.

De grondwaterverontreiniging met ammonium bevindt zich ook in de zone van de perceelsgrens tussen 3M en Blokkersdijk. Daar in deze zone de grondwaterstroming zuidelijk, in de richting van de Palingbeek, georiënteerd is, wordt geen negatieve beïnvloeding van Blokkersdijk verwacht. Bijkomend worden, uitgaande van de passende beoordeling opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006, geen negatieve effecten vastgesteld op de vogelpopulatie. Hierbij kan ook geconcludeerd worden dat uitgaande van de huidige ammoniumconcentraties geen ecotoxicologisch risico verwacht wordt.



12.5. VERSPREIDINGSRISICO

12.5.1. Inleiding

Een verontreiniging kan zich verspreiden onder de verschillende vormen waarin ze kan voorkomen in de bodem: als puur product, in opgeloste vorm, geadsorbeerd aan vaste stof (de grondkorrels) en in dampvorm. Voor elk van de bodemfasen, zal een transportroute optreden.

Daarnaast kan er overgang plaatsvinden van de ene fase naar de andere:

- Uitloging: van vaste fase naar waterfase: een stof zal desorberen van de grond naar het poriewater ondermeer door infiltratie met het insijpelend regenwater;
- Uitdamping: van grondwater naar bodemlucht en van vaste fase, via poriewater, naar bodemlucht.

De belangrijkste verspreidingsroute is afhankelijk van de eigenschappen van de stof:

- verwaaiing van verontreinigde bodemdeeltjes: voornamelijk bij aan de bodem adsorberende stoffen;
- door advection en diffusie via het grondwater: voornamelijk bij goed oplosbare stoffen;
- door advection en diffusie via de bodemluchtfase: voornamelijk bij vluchtige stoffen.

In de praktijk kan gesteld worden dat voor bodemverontreiniging de belangrijkste verspreidingsroute deze via de waterfase is. Dit is ondermeer het gevolg van de (redelijk) goede oplosbaarheid van verontreinigingen en van de relatief snelle verplaatsing van het grondwater.

12.5.2. Methodologie

In de risicobeoordeling wordt nagegaan of er voor een specifieke grond- en grondwaterverontreiniging bepaalde verspreidingsrisico's voor de mens en het milieu bestaan.

De beoordeling van het actuele verspreidingsrisico kan in eerste instantie gebeuren door de verspreidingssnelheid van de verontreiniging te berekenen.

Hierbij dienen echter bijkomend volgende aspecten geëvalueerd te worden:

- De snelheid van verplaatsing van de verontreinigingen;
- De receptoren in de omgeving die hinder kunnen ondervinden van de verontreiniging
- (bijvoorbeeld: grondwaterwinningen, drinkwaterleidingen,...);
- De secundaire humaan toxicologische risico's: humane risico's ten gevolge van verspreiding van de verontreiniging;
- Het eventuele risico dat dieper grondwater aangetast wordt;
- De tijden nodig om een bepaalde receptor te bereiken;
- De bestemming van het terrein en de omliggende gebieden;
-



12.5.3. Bespreking

De verspreiding via het grondwater hangt in eerste instantie af van de richting en de snelheid van de grondwaterstroming.

De hydrogeologische eigenschappen van de ondergrond ter hoogte van het terrein werden bepaald tijdens het bodemonderzoek dd. juni 2006. Er werden bijkomende gegevens verzameld in het kader van het bodemsaneringsproject dat momenteel nog in opmaak is. In het kader van dit bodemsaneringsproject werden op de site een aantal pompproeven uitgevoerd. Op basis hiervan werden bijkomende gegevens omtrent de doorlatendheid verzameld.

Voor de hydrogeologische gegevens wordt gebruik gemaakt van de gegevens uit het bodemsaneringsproject (ARCADIS Gedas nv, in opmaak):

- hydraulische conductiviteit 1,28 m/d;
- stijghoogtegradiënt: ca. 0,006 m/m;
- porositeit: 20%
- grondwatersnelheid: ca. 14 m/jaar

Voor de grondwaterstromingsrichting wordt verwezen naar paragraaf 3.2.2.

Ook de aanwezigheid van beter doorlatende zones rondom trajecten van nutsleidingen en rioleringen kunnen een invloed hebben op het verspreidingstraject van de verontreinigingen.

Op basis van de grondwatersnelheden kan bij benadering de transportsnelheid van een bepaalde pollutant berekend worden. De transportsnelheid van een pollutant zal meestal lager liggen dan de grondwatersnelheid, ten gevolge van processen zoals adsorptie, verdunning, biologische afbraak, diffusie en dispersie. De transportsnelheid voor een bepaalde stof, rekening houdend met adsorptie-effecten, wordt berekend door de grondwatersnelheid te delen door een retardatiefactor.

effecten, wordt berekend door de grondwatersnelheid te delen door een retardatiefactor. Deze factor is stofafhankelijk.

$$v_{\text{stof}} = v_r / R$$

met

v_{stof} = transportsnelheid van de pollutant (m/d)

R = retardatiefactor van de pollutant (-)

De retardatiefactor wordt als volgt berekend.

$$R = 1 + (\rho \times K_d) / \nu$$

met

ρ = bulkdichtheid (1,7 kg/dm³)

K_d = verdelingscoëfficiënt (dm³/kg)

ν = vochtgehalte (0,4 m³/m³)

Voor de berekening van de retardatiefactor voor organische stoffen wordt de K_d als volgt berekend:

$$K_d = K_{oc} \times f_{oc}$$

met K_{oc} = verdelingscoëfficiënt organisch koolstof/water (dm³/kg)

f_{oc} = fractie organische koolstof.

$K_{oc} = K_{ow} \times 0,411$ (indien geen literatuurwaarden beschikbaar voor K_{oc})

In onderstaande tabel worden de relevante retardatiefactoren en effectieve verspreidingssnelheden voor de organische parameters berekend. Voor de anorganische parameters wordt de retardatiefactor gelijk gesteld aan 1.

De logKow werd voor de verschillende stoffen opgezocht in de literatuur (zie ook bijlage 8). Voor de grondwaterstromingssnelheid werd uitgegaan van de waarde uit het vorige beschrijvend bodemonderzoek (juni 2006): 5,47 m/jaar.

Tabel 12.4: Overzicht Kow-waarden, Koc-waarden, retardatiefactoren en verspreidingssnelheden – organische parameters

STOFNAAM	LogKow	Kow	Koc	Kd	Retardatie	Verspreidingssnelheid (m/jaar)
Geleidbaarheid					1,0	14
Natrium					1,0	14
Chloriden					1,0	14
Ammonium					1,0	14
Hydroxide					1,0	14
Formaldehyde	0,35	2,24	0,92	0,01	1,0	14
Fenol	1,46	28,84	11,85	0,07	1,3	10,8
Cresol	2	100,00	41,1	0,24	2,0	7
Methylamine	-0,71	0,20	0,08	0,00	1,0	14
Ethylamine	-0,27	0,54	0,22	0,00	1,0	14
Tributylamine	1,52	33,11	13,61	0,08	1,3	10,8
Tripropylamine	2,79	617	253,59	1,47	7,3	1,9
Amylamine	2,79	617	253,59	1,47	7,3	1,9
Iso-octyl-acrylaat	3,93	8511	3498	20,29	87,2	0,16
Morfoline	-0,86	0,14	0,06	0,00	1,0	14
Methylmorfoline	-0,34	0,46	0,19	0,00	1,0	14

Hierna wordt een bespreking gegeven per verontreiniging.

Verhoogde geleidbaarheid en verhoogde concentraties aan natrium en chloriden

De verhoogde geleidbaarheid bevindt zich ter hoogte van gebouwen 4 en 5 en in de onmiddellijke omgeving ervan. Verspreiding van het verontreinigde grondwater is in eerste instantie preferentieel opgetreden langsheen zones van rioleringen en nutsleidingen. Deze verspreidingsweg is voor deze verontreiniging belangrijk daar de verontreiniging ontstaan is door een lek in een leiding en dus bij ontstaan in de goed permeabele sedimenten die zich rond de leiding bevinden, is terecht gekomen. Deze verspreiding is zeer snel opgetreden en heeft geen enkele relatie met de richting en de snelheid van de natuurlijke grondwaterstroming. Infiltratie van grondwater in de regenwaterriolering en/of chemische riolering kan niet uitgesloten worden. In dit geval komt de 'verontreiniging' terecht in de effluentpijp en de Schelde, al dan niet met een voorafgaandelijke zuivering. Daar de natrium- en chlorideconcentraties (dus zouten) sterk verdund worden en eveneens van nature aanwezig zijn in het ontvangende milieu (Schelde), wordt geen negatieve invloed op de Schelde verwacht.

Een tweede verspreidingsweg is de natuurlijke grondwaterstromingsrichting, die ter hoogte van de verontreinigde zone zuidoostelijk georiënteerd is in de richting van de Palingbeek. Gelet op de lage retardatie van zowel natrium als chloriden, dient gesteld te worden dat beiden zich met een zelfde snelheid zullen verspreiden als het grondwater, dit is met een snelheid van ongeveer 14 m/jaar.

Rekening houdend met de afstand van de Palingbeek, als receptor, tot de verontreinigingspluim, zal het meer dan 30 jaar duren vooraleer de stoffen de Palingbeek bereiken, en ten slotte in de Schelde terechtkomen. Doordat ook verdunning optreedt, worden geen negatieve effecten verwacht.

Gelet op de grondwaterstroming, zal de zone met de verhoogde geleidbaarheid in de toekomst verder uitspreiden. Door verdunning zullen de concentraties echter ook afnemen. Via verspreiding kunnen geen receptoren negatief beïnvloed worden.

Verspreiding naar de tweede watervoerende laag toe kan niet worden uitgesloten. Daar deze watervoerende laag echter al van nature verzilt is, zal de verspreiding nagenoeg geen negatieve invloed hebben op de kwaliteit.

Ammonium

Op basis van de volgende vaststellingen kan gesteld worden dat geen verspreidingsrisico verwacht wordt ten gevolge van de grondwaterverontreiniging met ammonium, ondanks de grootte van de verontreinigingspluim en de lage retardatie:

- Uit vergelijking van de resultaten uit 1996 en 2001 met de huidige resultaten is gebleken dat de concentraties in dezelfde grootteorde of lager zijn dan de vroeger vastgestelde concentraties;
- De dichtstbij gelegen receptor is de Palingbeek (niet geklasseerd als Habitatrichtlijngebied), die verder in contact staat met de Schelde. Rekening houdende met de vastgestelde ammoniumconcentraties in de Schelde en sterke verdunningseffecten worden geen negatieve effecten op de kwaliteit van het Scheldewater verwacht;
- Op basis van de grondwaterstromingsrichting op het oostelijke perceelsgedeelte, wordt vanop de 3M-site geen negatieve beïnvloeding in het Natuurreservaat Bloktersdijk verwacht. Enkel het grondwater ter hoogte van het pad richting de Schelde stroomt richting Bloktersdijk. In het verleden werden door Lisec wel overschrijdingen van de MTC-waarde voor Kj-N vastgesteld ter hoogte van dit pad. Het betreft echter relatief lage concentraties waarvan geen negatieve beïnvloeding verwacht wordt. Enkel ter hoogte van L4, westelijk van Bloktersdijk gelegen, werden hogere concentraties vastgesteld (4,4 mg/l). Ter hoogte van dit punt stroomt het grondwater echter richting Palingbeek.
- De aanwezige grondwaterwinning op de 3M site wordt gebruikt in het kader van de lekdetectie. Het grondwater wordt via de chemische riolering rechtstreeks naar de zuiveringsinstallatie gestuurd en niet gebruikt voor menselijke consumptie;
- De aanwezige waterwinningen ten zuiden van de Palingbeek worden niet bedreigd, omdat de Palingbeek een drainerende werking heeft. Bijkomend werden de eigenaars van percelen opgenomen in het register van verontreinigde gronden gevraagd om geen grondwater als drinkwater of voor besproeiing van gewassen aan te wenden.
- De verontreiniging werd ook al vastgesteld in de tweede aquifer, die in contact staat met de Schelde en bijgevolg brak is en niet geschikt voor consumptie. Secundaire humaan toxicologische risico's worden bijgevolg niet verwacht.



Amines, Fenolen, cresolen, formaldehyde, iso-octylacrylaat

Op basis van de volgende vaststellingen kan gesteld worden dat geen verspreidingsrisico verwacht wordt ten gevolge van de aanwezige grondwaterverontreiniging met amines, fenolen, cresolen, formaldehyde en iso-octylacrylaat:

- De verontreiniging met bovenvernoemde parameters zijn lokaal van aard en beperkt zich tot de productiezone van 3M;
- Eventuele verdere verspreiding van de verontreiniging met bovenvernoemde parameters kan optreden maar door verdunning zullen de concentraties in stroomafwaartse richting nagenoeg nihil zijn;
- De verontreiniging zal zich in zuidoostelijke richting verspreiden, in de richting van de Palingbeek. Een aantal organische amines en formaldehyde worden bijna niet geretardeerd. Deze verspreiden zich met een snelheid van ongeveer 14 m/jaar. Rekening houdend met de afstand van de amineverontreiniging tot de Palingbeek, zal het theoretisch meer dan 30 jaar duren vooraleer de momenteel vastgestelde stoffen de Palingbeek en uiteindelijk de Schelde bereiken. Voor de stoffen die wel geretardeerd worden, zal de verspreiding nog trager optreden.
- Omdat de bovenvermelde parameters in grondwater bovendien vrij snel zullen afbreken (check voor tripropylamine en tributylamine), worden geen verhoogde concentraties in de Palingbeek, de dichtstbijzijnde receptor verwacht;
- De aanwezige grondwaterwinning op de 3M site wordt gebruikt in het kader van de lekdetectie. Het grondwater wordt via de chemische riolering rechtstreeks naar de zuiveringsinstallatie gestuurd en niet gebruikt voor menselijke consumptie;
- De tweede aquifer is niet winbaar wegens het brakke karakter van het water waardoor uitgaande van een eventuele verspreiding tot in deze aquifer geen secundair humaan toxicologische risico's verwacht worden.

Wat betreft de amines, moet bovendien vermeld worden dat deze in het grondwater vrij snel afgebroken worden, met de vrijzetting van ammonium. Hierbij geldt dat primaire amines zoals methylamine en ethylamine sneller afbreken dan de hogere amines als tripropylamine, tributylamine en morfoline. In een studie van de rubberindustrie over afbreekbaarheid in bodem van morfolinederivaten wordt morfoline wel als biodegradeerbaar ingedeeld. Tripropylamine en tributylamine breken echter bij 'lage' concentraties (tussen 30 en 100 mg/l) ook goed af. Ook morfoline wordt als biodegradeerbaar in het leefmilieu.

Afbraak van amines draagt bij tot verhoogde ammoniumconcentraties. Ook aan de verontreiniging met ammonium is echter geen verspreidingsrisico verbonden.

Grondwaterverontreiniging met aromaten

De verontreinigingstoestand is niet noemenswaardig gewijzigd zodat de conclusies uit vorig BBO behouden blijven.

Een verspreidingsrisico kan niet uitgesloten worden ten gevolge van de aanwezige grondwaterverontreiniging met aromaten ter hoogte van de ondergrondse tanks, omwille van de aanwezigheid van concentraties boven 10% van de oplosbaarheid.



Grond- en grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen

Algemeen blijft de conclusie zoals opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 behouden. Een verspreidingsrisico kan niet worden uitgesloten ten gevolgen van de aanwezige grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen. Hierbij moet tevens rekening gehouden worden met het feit dat zeer lage concentraties in de grond al aanleiding geven tot een overschrijding van de drinkwaternormen, als gevolg van uitloging.

Door de calamiteit van 13 mei 2007 is op het noordelijke gedeelte van de 3M site en het zuidelijke gedeelte van de Lanxess site een significante verhoging van PFOA vastgesteld in de grond. Desondanks dat de concentraties in de grondfase geen humaan toxicologische risico's veroorzaken, kan door uitloging de grondwaterkwaliteit nadelig beïnvloed worden (concentraties > drinkwaternorm). De verontreiniging die door uitloging in het grondwater terecht komt, situeert zich echter binnen de contouren die tijdens het vorige BBO werden vastgesteld. Het grondwater vanuit deze zone stroomt in hoofdzaak in de richting van de productiezone, waardoor geen nieuwe receptoren negatief beïnvloed zullen worden.

Er kan momenteel niet uitgesloten worden dat ook een beperkte stroming vanop het zuidelijke gedeelte van de Lanxess site optreedt in de richting van het Natuurreservaat Blokkersdijk. Een monitoring is noodzakelijk. Dit zal voor oranofluorverbindingen sowieso gebeuren in het kader van de bodemsaneringswerken. Indien echter rekening gehouden wordt met de afstand tot het Natuurreservaat, de relatief lage toxiciteit van PFOA t.o.v. PFOS en de al aanwezige verontreiniging in het natuurreservaat, worden ook dan geen bijkomende verspreidingsrisico's verwacht.

Verhoogde pH als gevolg van verhoogde concentraties aan natrium en hydroxiden

De verhoogde pH bevindt zich ter hoogte van het bovengronds tankenpark 06 en in de onmiddellijke omgeving ervan. Verspreiding van de verontreiniging treedt op via diffusie en via natuurlijke grondwaterstroming die ter hoogte van de verontreinigde zone zuidoostelijk georiënteerd is in de richting van de Palingbeek. Gelet op de lage retardatie van zowel natrium als hydroxide, dient gesteld te worden dat beiden zich met een zelfde snelheid zullen verspreiden als het grondwater, dit is met een snelheid van ongeveer 14 m/jaar.

Vergelijking tussen huidige pH-waarden en waarden die in het verleden werden vastgesteld, leert het volgende :

- Op een tijdspanne van maximaal 9 jaar heeft de verontreiniging een afstand van minstens 40 m (en mogelijk meer) overbrugd: de pH ter hoogte van P33 stijgt van 7,3 in 1996 tot 9,5 in 2005. De afstand tussen P33 en P38 bedraagt ongeveer 40 meter maar het front van de verontreiniging zal zich in 1996 mogelijk reeds dicht bij P33 bevonden hebben.
- Op een tijdspanne van ongeveer 7 jaar heeft de verontreiniging de afstand van minstens 60 m (en mogelijk meer) overbrugd: de pH ter hoogte van P50 stijgt van 7,99 in 2000 tot 10 in 2007. De afstand tussen P38 en P50 bedraagt ongeveer 60 meter maar het front van de verontreiniging zal zich in 2000 mogelijk reeds dicht bij P50 bevonden hebben.



Bovenstaande waarden bevestigen de grootte-orde van de verspreidingssnelheid van ongeveer 14 m/jaar.

Rekening houdend met de afstand tot de Palingbeek, als receptor, tot de verontreinigingspluim, zal het meer dan 20 jaar duren vooraleer de stoffen de Palingbeek bereiken, en ten slotte in de Schelde terechtkomen. Doordat ook verdunning optreedt, worden geen negatieve effecten verwacht.

De oorzaak van de verontreiniging met natriumhydroxide moet echter wel op korte termijn worden aangepakt zodat geen bijkomende verontreiniging meer kan optreden. De procedure voor de uitvoering van de herstellingswerken werd reeds opgestart.

Verspreiding naar de tweede watervoerende laag toe kan niet worden uitgesloten. Daar deze watervoerende laag echter al van nature verzilt is, zal de verspreiding nagenoeg geen negatieve invloed hebben op de kwaliteit.



12.6. SAMENVATTING RISICO-EVALUATIE

12.6.1. Verhoogde geleidbaarheid (natrium en chloride)

Grond		/
Grondwater		Natrium, chloriden, verhoogde geleidbaarheid Kalium, sulfaat, nitriet
Actueel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Potentieel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Aard		Nieuw
Conclusie		Ten gevolge van de vastgestelde verhoogde geleidbaarheid (veroorzaakt door verhoogde concentraties aan natrium en chloriden) worden geen humaan-toxicologische en ecotoxicologische risico's verwacht. Daarnaast worden geen verspreidingsrisico's verwacht. De verontreiniging vormt dus geen ernstige bedreiging. Het betreft een nieuwe bodemverontreiniging met niet-Vlarebo genormeerde parameters. Omdat de verontreiniging geen ernstige bedreiging inhoudt, zijn er geen verdere maatregelen noodzakelijk.

**12.6.2. Ammonium**

Grond		/
Grondwater		Ammonium
Actueel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Potentieel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Aard		Historisch
Conclusie		
Ten gevolge van de vastgestelde grondwaterverontreiniging met ammonium worden geen humaan toxicologische en ecotoxicologische risico's verwacht. Daarnaast worden geen verspreidingsrisico's verwacht. De verontreiniging vormt dus geen ernstige bedreiging. Het betreft een historische bodemverontreiniging met niet-Vlarebo genormeerde parameters. Omdat de verontreiniging geen ernstige bedreiging inhoudt, zijn er geen verdere maatregelen noodzakelijk.		

**12.6.3. Amines**

Grond		/
Grondwater		Morfoline, tripropylamine, tributylamine, amylamine
Actueel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Potentieel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Aard		Morfoline : Nieuw Andere amines : gemengd
Conclusie		Ten gevolge van de vastgestelde grondwaterverontreiniging met amines worden geen humaan toxicologische en ecotoxicologische risico's verwacht. Daarnaast worden geen verspreidingsrisico's verwacht. De verontreiniging vormt dus geen ernstige bedreiging. Het betreft een deels nieuwe en deels gemengde bodemverontreiniging met niet-Vlarebo genormeerde parameters. Omdat de verontreiniging geen ernstige bedreiging inhoudt, zijn er geen verdere maatregelen noodzakelijk. Daar de verontreiniging zich bevindt ter hoogte van de verontreiniging met organofluorverbindingen, waarvoor bodemsanering zal uitgevoerd worden, zal de verontreiniging echter mee in beschouwing genomen worden tijdens de opmaak van het bodemsaneringsproject. In het kader van de bodemsanering zal met de aanwezigheid van amines rekening gehouden worden.

**12.6.4. Formaldehyde, iso-octyl-acrylaat, fenolen, cresolen**

Grond		Iso-octylacrylaat
Grondwater		Formaldehyde, iso-octylacrylaat, fenolen en cresolen
Actueel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Potentieel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Aard		Gemengd
Conclusie		Ten gevolge van de vastgestelde grondverontreiniging met iso-octylacrylaat en de grondwaterverontreiniging met formaldehyde, iso-octylacrylaat, fenolen en cresolen worden geen humaan toxicologische en ecotoxicologische risico's verwacht. Daarnaast worden geen verspreidingsrisico's verwacht. De verontreiniging vormt dus geen ernstige bedreiging. Het betreft een gemengde bodemverontreiniging met niet-Vlarebo genormeerde parameters. Omdat de verontreiniging geen ernstige bedreiging inhoudt, zijn er geen verdere maatregelen noodzakelijk. Daar de verontreiniging zich bevindt ter hoogte van de verontreiniging met organofluorverbindingen, waarvoor bodemsanering zal uitgevoerd worden, zal de verontreiniging echter mee in beschouwing genomen worden tijdens de opmaak van het bodemsaneringsproject. In het kader van de bodemsanering zal met de aanwezigheid van formaldehyde, iso-octylacrylaat, fenolen en cresolen rekening gehouden worden.

**12.6.5. Vluchtige aromaten**

Grond		/
Grondwater		Tolueen, ethylbenzeen, xyleen, styreen
Actueel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet uit te sluiten
Potentieel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet uit te sluiten
Aard		Historisch
Conclusie		
De verontreiniging met vluchtige aromaten werd reeds beschreven tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006. Tijdens het huidige beschrijvend bodemonderzoek werd een beperkte actualisatie van de verontreinigingstoestand uitgevoerd. Hieruit is gebleken dat er als gevolg van de bemalingen in het kader van bouwwerkzaamheden een beperkte bijkomende verspreiding is opgetreden. Een bijkomende actualisatie zal worden uitgevoerd na afloop van de bemalingswerken. Op basis van de uitgevoerde actualisatie, blijkt dat de conclusies die werden geformuleerd tijdens het vorige beschrijvend bodemonderzoek, kunnen behouden blijven. Ten gevolge van de vastgestelde grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten, worden geen humaan toxicologische en ecotoxicologische risico's verwacht. Verspreidingsrisico's kunnen niet worden uitgesloten. De verontreiniging vormt dus een ernstige bedreiging. Het betreft een historische bodemverontreiniging met Vlarebo genormeerde parameters. Omdat de verontreiniging een ernstige bedreiging inhoudt, zijn er verdere maatregelen noodzakelijk.		

**12.6.6. Verhoogde pH (natrium en hydroxide)**

Grond		/
Grondwater		Natrium, hydroxide, verhoogde pH
Actueel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Potentieel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet verwacht
Aard		Gemengd
Conclusie		
Ten gevolge van de vastgestelde verhoogde pH (veroorzaakt door verhoogde concentraties aan natrium en hydroxiden) worden geen humaan-toxicologische en ecotoxicologische risico's verwacht. Daarnaast worden geen verspreidingsrisico's verwacht. De verontreiniging vormt dus geen ernstige bedreiging. Het betreft een gemengde bodemverontreiniging met niet-Vlarebo genormeerde parameters. Omdat de verontreiniging geen ernstige bedreiging inhoudt, zijn er geen saneringsmaatregelen noodzakelijk. De oorzaak van de verontreiniging (slijtage van de inkuiping) dient echter op korte termijn te worden weggenomen zodat geen bijkomende verontreiniging meer kan ontstaan. De procedure voor de uitvoering van deze herstellingswerken werd reeds opgestart.		

**12.6.7. Organofluorverbindingen**

Grond		/
Grondwater		PFOS, PFOA, PFHS, PFOSA en TFA
Actueel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet verwacht
	Verspreiding	Niet uit te sluiten
Potentieel	Humaan	Niet verwacht
	Ecologisch	Niet uit te sluiten
	Verspreiding	Niet uit te sluiten
Aard		Grotendeels historisch - Beperkt nieuw
Conclusie		De verontreiniging met organofluorverbindingen werd reeds beschreven tijdens het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006. Naar aanleiding van een aantal recente calamiteiten werden tijdens het huidige beschrijvend bodemonderzoek bijkomende onderzoeksverrichtingen uitgevoerd op organofluorverbindingen. Op basis van de uitgevoerde actualisatie werd een significante verhoging van PFOA in het vaste deel van de aarde vastgesteld ten noorden van gebouw 2 en op het zuidelijk terreinsgedeelte van 3M. Er worden geen humaan toxicologische risico's uitgaande van deze verontreiniging verwacht. Door de verontreiniging veroorzaakt door calamiteiten dienen de contouren opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 niet aangepast te worden. De conclusies uit het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 kunnen dan ook behouden blijven. Ten gevolge van de vastgestelde grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen, worden geen humaan toxicologische risico's verwacht. Het grondwater is echter niet geschikt voor drinkwaterconsumptie of voor de besproeiing van gewassen. Ecotoxicologische risico's kunnen niet worden uitgesloten, maar anderszijds zijn geen effecten op populatie-aantallen (instandhoudingsdoelstellingen) vastgesteld. Verdere opvolging van populatie-aantallen wordt aangeraden. Verspreidingsrisico's kunnen niet worden uitgesloten. Zeer lage concentraties in de grond geven reeds aanleiding tot een overschrijding van de drinkwaternormen, als gevolg van uitloging. De verontreiniging vormt dus een ernstige bedreiging. Het betreft een overwegend historische bodemverontreiniging met niet-Vlarebo genormeerde parameters. Omdat de verontreiniging een ernstige bedreiging inhoudt, zijn er verdere maatregelen noodzakelijk.



12.6.8. Randbemerkingen

Voor de zones waar in de grond verhoogde concentraties aan verontreinigingen voorkomen, dient in het kader van mogelijk grondverzet (herinrichting van het terrein), rekening gehouden te worden met deze verhogingen en dient bij afvoer en/of hergebruik de grond op een gepaste manier behandeld te worden.

Indien ontgravingswerken worden uitgevoerd dient eveneens rekening gehouden worden met de aanwezigheid van de verontreiniging en moeten bij contact met verontreinigde grond indien nodig beschermende maatregelen getroffen worden.

Voor de zones waar in het grondwater verhoogde concentraties aan verontreinigingen voorkomen, dient bij een eventuele onttrekking (bemaling) in het kader van structurele werkzaamheden rekening gehouden te worden met een mogelijk verhoogde concentratie in het onttrekkingswater.

Meer in het algemeen wordt aangeraden voorafgaand aan elke grondwateronttrekking op de site of in haar onmiddellijke omgeving een specifieke gedetailleerde evaluatie uit te voeren van de mogelijke risico's, en de gepaste maatregelen uit te werken mocht een risico zich potentieel voordoen.



13. ALGEMEEN BESLUIT

In opdracht van 3M Belgium NV heeft ARCADIS Gedas NV tijdens de periode april-augustus 2007 een tweede beschrijvend bodemonderzoek uitgevoerd op het terrein van 3M Belgium NV, gelegen aan de Canadastraat 11 (Haven 1005) te 2070 Zwijndrecht.

Het terrein waarop het onderzoek plaatsvond, is kadastraal bekend als provincie Antwerpen, gemeente Zwijndrecht, Afdeling 1, sectie A, perceelnummer 467D. De oppervlakte van het perceel bedraagt 322.068 m².

In het kader van het beschrijvend bodemonderzoek werden ook stalen genomen op het aangrenzende perceel, kadastraal gekend als Zwijndrecht, Afdeling 1, sectie H, perceel 353Z. Dit perceel is eigendom van Lanxess Rubber en heeft een oppervlakte van 574.514 m².

In onderstaande paragrafen wordt per kadastraal perceel het besluit weergegeven.

Provincie Antwerpen, Gemeente Zwijndrecht, Afdeling 1, sectie A, perceelnummer 467D

Het kadastraal perceel 467D moet opgenomen blijven in het register van verontreinigde gronden.

Naast de verontreinigingen beschreven in het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006, werd er op het perceel een grondwaterverontreiniging met natrium en chloride (met een verhoogde geleidbaarheid als gevolg), natriumhydroxide (met een verhoogde pH als gevolg), ammonium, amines, formaldehyde, fenol, cresol en iso-octylacrylaat en een verontreiniging met iso-octylacrylaat in het vaste deel van de aarde vastgesteld. De verontreiniging met ammonium is van historische oorsprong. De verontreiniging met amines, formaldehyde, fenolen, cresolen en iso-octylacrylaat is overwegend gemengd van aard evenals de verontreiniging met natriumhydroxide. De grondwaterverontreiniging met natrium en chloride is nieuw van aard.

Alle verontreinigingen werden in zoverre technisch mogelijk en relevant, voldoende in kaart gebracht.

Op basis van de risico-analyse is gebleken dat er geen humaan toxicologische risico's verwacht worden uitgaande van de grondwaterverontreinigingen met natrium, hydroxide, chloriden, ammonium, amines, formaldehyde, fenolen, cresolen en de grond- en grondwaterverontreiniging met iso-octylacrylaat. Eveneens worden geen ecotoxicologische risico's en verspreidingsrisico's verwacht uitgaande van bovenvermelde verontreinigingen. Er bestaat geen saneringsplicht voor deze parameters. De oorzaak van de verontreiniging met natriumhydroxide moet echter wel op korte termijn worden aangepakt zodat geen bijkomende verontreiniging meer kan optreden. De procedure voor uitvoering van de herstellingswerken werd reeds opgestart.

Met betrekking tot organofluorverbindingen en vluchtige aromaten blijven de conclusies van het beschrijvend bodemonderzoek (2006) behouden. Voor beide parameters zijn saneringsmaatregelen noodzakelijk. Bij de uitwerking van het bodemsaneringsproject zal echter ook rekening gehouden worden met het voorkomen van de nieuw vastgestelde verontreinigingen.

Zwijndrecht, Afdeling 1, sectie H, perceelnummer 353Z

Het kadastraal perceel 353Z moet opgenomen blijven in het register van verontreinigde gronden.

Op basis van het huidige onderzoek wordt een grondwaterverontreiniging met ammonium vastgesteld. Deze verontreiniging is historisch van aard. Er worden geen humaan toxicologische, ecotoxicologische en verspreidingsrisico's verwacht uitgaande van deze verontreiniging. De grondwaterverontreiniging werd voldoende in kaart gebracht. Omdat geen risico's verwacht worden uitgaande van deze verontreiniging, bestaat er geen saneringsplicht.

Op basis van het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006 is op het terrein een grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen aanwezig. Deze verontreiniging is door onderstroming afkomstig van perceel 467d (eigenaar: 3M Belgium NV).

Er is geen saneringsplicht voor de huidige eigenaar van perceel 353Z.



BIJLAGE 1 VERSLAG MONSTERNAME EN ANALYSE

Bijlage 1 bevat 2 pagina's.



Verslag monsterneming en analyse (Formulier B)

B.1.: Monsterneming

Naam van de verantwoordelijke bij de erkende bodemsaneringsdeskundige voor coördinatie en toezicht op de monsterneming :

Isabelle Olivier, bij afwezigheid Wouter Gevaerts

B.1.1. Boringen

Uitvoerder boringen :
Arcadis Geda NV
Allterra

Datum uitvoering :
Zie hoofdstuk 6

Aard monsterconservering :
Glazen potten met deksel, in koelkast

B.1.1. Peilbuizen

Uitvoerder boringen :
Arcadis Geda NV
Allterra

Datum uitvoering : Zie hoofdstuk 6

Naam staalnemer :
Arcadis Geda NV
Allterra

Datum staalname:
Zie hoofdstuk 6 en analysecertificaten

Aard monsterconservering :
Glazen potten met deksel, in koelkast



B.2.: Analyse

Naam van de verantwoordelijke bij de erkende bodemsaneringsdeskundige voor coördinatie van de analyses :
Isabelle Olivier / Greet Schrauwen (Arcadis Consult)

B.2.1. Vaste deel aarde

Laboratorium :
Zie analysecertificaten bijlage 3

Aankomst monsters :
Zie analysecertificaten bijlage 3

Datum uitvoering analyses :
Zie analysecertificaten bijlage 3

B.2.1. Grondwater

Laboratorium :
Zie analysecertificaten bijlage 3

Aankomst monsters :
Zie analysecertificaten bijlage 3

Datum uitvoering analyses :
Zie analysecertificaten bijlage 3



BIJLAGE 2 BOORPROFIELEN

Bijlage 2 bevat 19 pagina's

- boorprofiel P231 en P232
- boorprofiel P233 en P234
- boorprofiel P235 en P236
- boorprofiel P237
- boorprofiel P238 en P239
- boorprofiel P240 en P241
- boorprofiel P242 en P243
- boorprofiel P244
- boorprofiel P250
- boorprofiel P260 en P261
- boorprofiel U9
- boorprofiel P1026
- boorprofiel P1060 en P1061
- lijst XY-coördinaten (6 pagina's)

**BIJLAGE 3 ANALYSECERTIFICATEN: GROND EN GRONDWATER**

Bijlage 3 omvat volgende analysecertificaten (totaal : 113 pagina's) :

Certificaten Analytico (totaal 47 pagina's)

- Analysecertificaatnummer 2006108746 (12/12/2006) – 9 pagina's.
- Analysecertificaatnummer 2006112147 (09/12/2006) – 6 pagina's.
- Analysecertificaatnummer 2006116645 (03/01/2007) – 5 pagina's.
- Analysecertificaatnummer 2006118766 (06/01/2007) – 4 pagina's.
- Analysecertificaatnummer 2006119089 (08/01/2007) – 4 pagina's.
- Analysecertificaatnummer 2007002752 (16/01/2007) – 4 pagina's.
- Analysecertificaatnummer 2007039531 (13/04/2007) – 5 pagina's.
- Analysecertificaatnummer 2007040580 (16/04/2007) – 6 pagina's.
- Analysecertificaatnummer 2007089981 (12/07/2007) – 4 pagina's.

Certificaten Alcontrol (totaal 9 pagina's)

- Rapportnummer 11163873, versie 1 (14/05/2007) – 3 pagina's.
- Rapportnummer 11163873 – deel 2 (14/05/2007) – 2 pagina's.
- Rapportnummer 11198264, versie 1 (12/07/2007) – 3 pagina's.
- Rapportnummer 11198264 – deel 2 (15/07/2007) – 1 pagina.

Certificaten SGS (totaal 27 pagina's)

- Analytical Report IAC0702430 (04/04/2007) – 13 pagina's.
- Analytical Report IAC0704224 (27/06/2007) – 13 pagina's + 1 pagina addendum (totaal : 14 pagina's).

Certificaten Lisec (totaal 30 pagina's)

- Analyserapport G-LH-0000076537-9100000000 (14/03/2007) – 3 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000077622-9410602515 (17/04/2007) – 6 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000079953 – 9100000000 (29/06/2007) - 4 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000079541-9410602515 (19/06/2007) – 3 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000079539-9410602515 (19/06/2007) – 3 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000079622-9410602515 (20/06/2007) – 3 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000080844-9410602515 (27/07/2007) – 3 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000082286-9410602515 (03/10/2007) – 2 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000082507-9410005890 (17/10/2007) – 2 pagina's.
- Analyserapport G-LH-0000082710-9410005890 (09/11/2007) – 1 pagina's.



BIJLAGE 4 KADASTRALE GEGEVENS

Bijlage 4 bevat 2 uittreksels uit de kadastrale legger en 2 kadastrale plannen :

- Kadastrale legger perceel 467D (3M).
- Kadastrale legger perceel 353Z (Lanxess).
- Kadastraal plan perceel 467D (3M).
- Kadastrale legger perceel 353Z (Lanxess).



BIJLAGE 5 VERGUNDE GRONDWATERWINNINGEN

Bijlage 5 bevat 5 pagina's :

- 1 topografische kaart met aanduiding van de vergunde grondwaterwinningen.
- 1 tabel (4 pagina's) met gegevens van de vergunde grondwaterwinningen.



BIJLAGE 6 INFORMATIE SAMENSTELLING AMINEWASWATERS

2003032485(gevalideerd)		resultaat	eenheid	DL
				ingeefdatum
Herkomst:MW-FZ9260-1	aw(!!!)	2e-zure	amidewaswater	(stap14)
[001537]	Nitraat-N + Nitriet-N		<0.08 mg/l	0.08
			19/03/2003	B
[001561]	IC (Trifluorazijnzuur-pentafluorpropionzuur)			
	Trifluorazijnzuur		18.6 mg/l	0.5
	Pentafluorpropionzuur		86.0 mg/l	0.5
			25/03/2003	
[001592]	Stikstof volgens Kjeldahl		17800 mg/l	0.8
			31/03/2003	B
[001599]	Organofluorverbindingen			LC/MS
	Heptafluorbutaanzuur (HFBA)		15100 µg/l	36
			07/04/2003	
	Nonafluorpentaan zuur (NFPA)		179 µg/l	173
			07/04/2003	
	Undecafluorhexaan zuur (PHAA)		185 µg/l	23
			07/04/2003	
	Perfluor-n-hexyl sulfonaat (PFHS)		43.6 µg/l	1.8
			07/04/2003	
	Pentadecafluoroctaan zuur (PFOA)		287 µg/l	6.6
			07/04/2003	
	Pentadecafluoroctaansulfon zuur (PFOS)		667 µg/l	1.9
			07/04/2003	
	Pentadecafluoroctaansulfonamide (PFOSA)		<5.4 µg/l	5.4
			07/04/2003	
	Perfluoroctaansulfonamide(ethyl)acetaat (PFOSAA)		9.5 µg/l	6.3
			07/04/2003	
	MeFOSE-OH		10.2 µg/l	6.3
			07/04/2003	
	EtFOSE-OH		10.6 µg/l	7.4
			07/04/2003	
	Tridecacafluorheptaan zuur (TDFHA)		65 µg/l	24
			07/04/2003	
	Heptadecacafluornonaan zuur (HDFNA)		<13 µg/l	13
			07/04/2003	
	Nonadecacafluordecaan zuur (NDFDA)		<4.8 µg/l	4.8
			07/04/2003	
	Tricosafafluordodecaan zuur (TCFDA)		<6.6 µg/l	6.6
			07/04/2003	
	Nonafluorbutaansulfonaat (NFBS)		13000 µg/l	8.0
			07/04/2003	
	Perfluorbutaansulfonamide (FBSA)		4870 µg/l	10
			07/04/2003	
	Methyl perfluorbutaansulfonamide (MeFBSE)		<10 µg/l	10
			07/04/2003	
[000161]	zuurtegraad		6.17	
			24/03/2003	B
[001935]	Fluor (TOF-F-SOF)			(LOA/2025.
	Totaal oplosbaar fluor		28600 mg/l	2.8
			26/03/2003	
	Vrije fluoride		25900 mg/l	0.06
			26/03/2003	
	Totaal oplosbaar organofluor (SOF)		2700 mg/l	2.8
			26/03/2003	
[000210]	Anionisch detergent (LAS)		32.7 mg/l	0.054
			18/03/2003	
[000211]	Kationisch detergent (CTAB)		<0.2 mg/l	0.2
			24/03/2003	
[000212]	Nietionisch detergent		3.2 mg/l	0.5
			24/03/2003	

Opmerkingen

[001537] N-som Omwille van de matrix werd het staal 50x verdund.
[000212] Nietion.det. staal 10x verdund : DLx10



BIJLAGE 7 INFORMATIE MET BETREKKING TOT DE SCHADEGEVALLEN

Bijlage 7 bevat volgende gegevens :

Schadegeval gebouw 5 (lek in ondergronde afvoerleiding)

- Incidententenverslag schadegeval (6 pagina's)
- Verwerkingsattest uitgegraven grond schadegeval gebouw 5 (2 pagina's)
- Analyses aanvulgrond schadegeval 5 (1 pagina)
- Fotoreportage schadegeval 5 (2 pagina's)

Schadegeval light water ten noorden van gebouw 2

- Incidententenverslag (7 pagina's)

Schadegeval light water ter hoogte van koer tussen gebouw 2 en 3

- Incidententenverslag (6 pagina's)

Schadegeval ten oosten van gebouw 3

(lek in rioleringsleiding en vaststelling rotte rioleringsput)

- Incidententenverslag (7 pagina's)

Schadegeval reactor gebouw 3

- Incidententenverslag (6 pagina's)
- Fotoreportage (2 pagina's)

Schadegeval spill IOA-waswater ten oosten van gebouw 3

- Incidententenverslag (6 pagina's)
- Fotoreportage (2 pagina's)



Incidentenverslag schadegeval gebouw 5 (6 pagina's)



Verwerkingsattest uitgegraven grond schadegeval gebouw 5 (2 pagina's)



Analyses aanvulgrond schadegeval 5 (1 pagina)

Fotoreportage schadegeval gebouw 5 (2 pagina's)

Zicht op bouwput na blootlegging leidingen door ontgraving: groenkleuring grond.



Zicht op bouwput na blootlegging leidingen door ontgraving : zicht op neerslag en aantasting beton.



Locatie lek in leiding en voorlopig herstelling in afwachting vervanging leiding – aantasting beton.



Incidentenverslag schadegeval light water ten noorden van gebouw 2

(7 pagina's)



**Incidentenverslag schadegeval licht water ter hoogte van koer tussen
gebouw 2 en 3**

(6 pagina's)



Incidentenverslag schadegeval oostelijk van gebouw 3 (lek in rioleringsleiding en vaststelling rotte rioleringsput)

Dit incidentenverslag omvat 7 pagina's



Incidentenverslag schadegeval reactor 3

(6 pagina's)

Fotoreportage schadegeval reactor gebouw 3 (2 pagina's)

Verkleuring gras ter hoogte van terrein Lanxess (14/05/2007)



Verkleuring gras ter hoogte van terrein Lanxess (14/05/2007)



Product ter hoogte van koer tussen gebouwen 2 en 3 : witte emulsie-achtige neerslag (14/05/2007)



Product op het dak van gebouw 3 : witte emulsie-achtige neerslag (14/05/2007)



Incidentenverslag 'spill' IOA-waswater oostelijk van gebouw 3

(6 pagina's)

Fotoreportage 'spill' IOA-waswater oostelijk van gebouw 3 (2 pagina's)

Foto van de toestand na vaststelling van de spill (05/10/2007)



Idem, foto genomen uit andere richting (05/10/2007)



Detail – verharding van het product waarneembaar



BIJLAGE 8 INFORMATIE MET BETREKKING TOT NIET GENORMEERDE PARAMETERS

Bijlage 8 bevat het rapport 'Informatie niet-genormeerde parameters 3 M Belgium nv – Haven 1005 – Canadastraat 11 – 2070 Zwijndrecht' (Arcadis Gedas nv, september 2007) (45 pagina's exclusief bijlagen)



BIJLAGE 9 BEREKENINGEN RISICO-EVALUATIE

Bijlage 9 bevat 18 pagina's.



BIJLAGE 10 TEKENING 1: LIGGING LOCATIE

Bijlage 10 bevat 1 tekening :

- Tekening 1. Liggingsplan.



BIJLAGE 11 TEKENING 2: SITUERING VAN BORINGEN, PEILBUIZEN EN INFRASTRUCTUUR

Bijlage 11 bevat 1 tekening en 1 detailtekening (bijlage):

- Tekening 2. Inrichtingsplan.
- Bijlage bij tekening 2. Detail van het inrichtingsplan (infrastructuur)



BIJLAGE 12 TEKENINGEN 3, 4 EN 5: VERONTREINIGINGSSITUATIE TER HOOGTE VAN GEBOUW 5

Bijlage 12 bevat 3 tekeningen :

- Tekening 3. Schadegeval gebouw 5. Verontreiniging vaste deel van de aarde.
- Tekening 4. Schadegeval gebouw 5. pH grondwater.
- Tekening 5. Schadegeval gebouw 5. Geleidbaarheid grondwater.



BIJLAGE 13 TEKENINGEN 6 EN 7: GRONDWATERVERONTREINIGING MET AMMONIUM

Bijlage 13 bevat 3 tekeningen :

- Tekening 6. Grondwaterverontreiniging met Kjeldahl-stikstof (1994-2000)
- Tekening 6. Detail. Grondwaterverontreiniging met Kjeldahl-stikstof (1994-2000)
- Tekening 7. Grondwaterverontreiniging met ammonium



BIJLAGE 14 TEKENING 8: GRONDWATERVERONTREINIGING MET AMINES

Bijlage 14 bevat 1 tekening :

- Tekening 8. Grondwaterverontreiniging met amineverbindingen.



**BIJLAGE 15 TEKENING 9: GRONDWATERVERONTREINIGING GERELATEERD AAN
SCHADEGEVALLEN MET “LIGHT WATER”.**

Bijlage 15 bevat 1 tekening :

- Tekening 9. Schadegevallen met “light water” : Grondwaterverontreiniging met organofluorverbindingen.



BIJLAGE 16 TEKENINGEN 10, 11 EN 12 : GRONDWATERVERONTREINIGING ISO-OCTYL-ACRYLAAT, FENOL, CRESOL EN FORMALDEHYDE IN DE PRODUCTIEZONE

Bijlage 16 bevat 3 tekeningen :

- Tekening 10. Schadegeval ten oosten van gebouw 3. Grondwaterverontreiniging met iso-octyl-acrylaat ter hoogte van productiezone
- Tekening 11. Schadegeval ten oosten van gebouw 3. Grondwaterverontreiniging met fenolen en cresolen ter hoogte van productiezone
- Tekening 12. Schadegeval ten oosten van gebouw 3. Grondwaterverontreiniging met formaldehyde ter hoogte van productiezone



**BIJLAGE 17 TEKENINGEN 13, 14 EN 15: GROND- EN
GRONDWATERVERONTREINIGINGEN ALS GEVOLG VAN DE
CALAMITEIT DD. 13 MEI 2007**

Bijlage 17 bevat 3 tekeningen :

- Tekening 13. Schadegeval reactor gebouw 3. Verontreiniging met PFOS en PFOA in het vaste deel van de aarde.
- Tekening 14. Schadegeval reactor gebouw 3. Verontreiniging met anorganische fluoride in het vaste deel van de aarde.
- Tekening 15. Schadegeval reactor gebouw 3. Verontreiniging met PFOS, PFOA en anorganische fluorides in het grondwater.



BIJLAGE 18 TEKENING 16: GRONDWATERVERONTREINIGING MET VLUCHTIGE AROMATEN

Bijlage 18 bevat 1 tekening :

- Tekening 16. UST-tanks. Huidige grondwaterverontreiniging met vluchtige aromaten.



BIJLAGE 19 TEKENING 18: VERONTREINIGINGSSITUATIE TER HOOGTE VAN HET TANKENPARK

Bijlage 19 bevat 1 tekening :

- Tekening 18. Tankenpark. pH grondwater.



BIJLAGE 20 TEKENING 17: STIJGHOOGTEGEGEVENS EN GRONDWATERSTROMINGSRICHTING

Bijlage 19 bevat 1 tekening :

- Tekening 17. Stijghoogtegegevens en grondwaterstromingsrichting. Opmetingen 2007.



BIJLAGE 21 IBD EN GIS GEGEVENS EN AFDRUK IBD

Bijlage 20 bevat 1 discette met digitale gegevens :

- rapport in pdf,
- basisplan in pdf,
- gegevens IBD,
- GIS-gegevens.

Het digitaal IBD-bestand bevat geen analyses van parameters die niet in de stoffenlijst, zoals gebruikt binnen IBD, zijn opgenomen.

**BIJLAGE 22 ADMINISTRATIEVE EN MILIEUTECHNISCHE SAMENVATTING****Administratieve en milieutechnische samenvatting**

Kadastraal nummer	Verontreiniging	Aard bodem-verontreiniging ¹⁾	Noodzaak tot bodem-sanering ²⁾	Voorzorgs-maatregelen ³⁾
467D	Verhoogde geleidbaarheid, natrium, kalium, chloride, sulfaat, nitriet (gebouw 5)	N	N	N
	Ammonium en Kjeldahl stikstof	H	N	N
	Morfoline	N	N	N
	Andere amines	G	N	N
	Formaldehyde, iso-octylacrylaat, fenol en cresol	G	N	N
	Fluorverbindingen	G	J ⁴⁾	N
	Vluchtige aromaten	H	J ⁴⁾	N
	Verhoogde pH, natrium en hydroxide (tankenpark)	G	N ⁵⁾	N
353Z	Fluorverbindingen	G	J ⁴⁾	N

Verklaring

- 1): De soort verontreiniging, wordt afgekort als volgt : H(historisch), N(nieuw) en G(gemengd)
- 2): De noodzaak voor bodemsanering wordt aangegeven met J(ja) of N(nee).
- 3): Indien voorzorgsmaatregelen opgelegd zijn of zich opdringen, aanduiden met J(ja) of N(nee).
- 4): Noodzaak tot bodemsanering bestaat reeds op basis van het beschrijvend bodemonderzoek dd. 30 juni 2006. De contouren van de verontreiniging zijn niet gewijzigd voor fluorverbindingen. Voor vluchtige aromaten is beperkte bijkomende verspreiding opgetreden als gevolg van bemaling. De contouren van vorige BBO zijn echter ook niet gewijzigd. Ter voorbereiding van de bodemsaneringswerken zal bijkomende afperking van de aromatenverontreiniging in de richting van gebouw 3 gebeuren.
- 5): Bron verontreiniging moet op korte termijn verwijderd worden, bodemsanering is niet noodzakelijk

**BIJLAGE 23 SAMENVATTING ONDERZOEK****Overzichtslijst beschrijvend onderzoek (6 pagina's)**

<u>Aan te vullen door de OVAM</u>	
Dossiernummer :	
Fusiegemeente :	
Karakteristieke naam :	

In te vullen door de erkende bodemsaneringsdeskundige

**Gegevens onderzoek**

Erkende bodemsaneringsdeskundige (naam, adres, tel. en faxnummer, contactpersoon voor dit onderzoek) :

ARCADIS Gedas NV
Kortrijksesteenweg 302
9000 Gent
Tel. [REDACTED]
Fax [REDACTED]
Contactpersoon: Isabelle Olivier

Adres onderzoekslocatie (straat, nummer, postcode, gemeente) :

Haven 1005 - Canadastraat 11
2070 Zwijndrecht

Opdrachtgever onderzoek (naam, adres, tel.nummer en contactpersoon) :

3M Belgium nv
Haven 1005 - Canadastraat 11
2070 Zwijndrecht
Contactpersoon : mevr. Geert Pollaris

Aanleiding onderzoek (overdracht, ambtshalve, onteigening, periodiciteit,...):

Resultaten derde periodiek oriënterend bodemonderzoek dd. 1 maart 2007 en recente schadegevallen.

Boringen uitgevoerd door (naam aannemer met adres of in eigen beheer) :

- Alterra - Hippolyte Meeusstraat 37 – 2600 Wijnegem, onder begeleiding van Arcadis Gedas NV.
- Arcadis Gedas nv, in eigen beheer.

Laboratorium (naam en adres labo met erkenning) :

Analytico Milieu B.V., Gildeweg 44-46, 3771 NB Barneveld (NL)
Agrolab Group (Al-West), Handelskade 39, 7417 DE Deventer (NL)
Lisec, Craenvenne 140B, 3600 Genk
SGS Belgium, Polderdijkweg 16, 2030 Antwerpen

**Gegevens terrein**

Opsomming van onderzochte kadastrale percelen (meest recente toestand, dus eventueel recenter dan de kadastrale legger, met per perceel provincie, fusiegemeente, afdeling, sectie en volledig perceelnummer) :

Antwerpen, gemeente Zwijndrecht, afdeling 1, Sectie A, perceelnummer 467D

Antwerpen, gemeente Zwijndrecht, afdeling 1, sectie H, perceel 353Z

Totale oppervlakte van onderzochte percelen

Perceel 467D: 32 ha 20 a 68 ca

Perceel 353Z : 57 ha 45 a 14 ca

Lambertcoördinaten van het centrale punt :

X = 147,589 km; Y = 213,694 km

Z-coördinaat + 6 m T.A.W.

Vroegere activiteiten op het terrein : Poldergebied

Huidige activiteiten op het terrein : Productie van chemicalien

Verdachte stoffen : organofluorverbindingen, zware metalen, verschillende organische stoffen/oplosmiddelen die gebruikt worden ten behoeve van het productieproces



Gegevens kadastraal perceel 467D

3.1. Administratief

Identiteit eigenaar (naam en adres) :

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Identiteit gebruiker (naam en adres) :

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Vroegere en huidige inrichtingen of activiteiten van bijlage 1 van het VLAREBO (zowel vergund als niet-vergund)

3.6.3.2
7.1.3
7.4.b.2
12.1.1
17.2.2
17.3.2.3
17.3.3.3
17.3.4b.3
17.3.5b.3
17.3.6b.3
17.3.7b.3
17.3.8.2
17.3.8.3
17.3.9.2a
20.4.1.2
24.1.2
29.5.2.2
29.5.7a.1
36.1
36.3.3
43.1.3
59.14.2
59.15.1

3.2. Milieutechnisch

Soort bodemverontreiniging (nieuw, historisch of gemengd) :

Deels historisch, deels gemengd, deels nieuw



Bestemmingstype volgens artikel 2 van bijlage 4 bij het VLAREBO
(bestemming I tot V met omschrijving) :

Bestemmingstype V: Industriegebied

Afwijkingen bestemmingstype volgens artikelen 3 tot en met 7 van bijlage 4 bij het VLAREBO (omschrijving van de afwijking en daaruit volgend bestemmingstype) :

NVT

Kleigehalte : 2 %

Gehalte organisch materiaal : 1 %

Ligging in waterwinningszone of beschermingszone I,II of III (indien ja, aard van de zone aangeven) :

nee

Grondwaterkwetsbaarheid (code en omschrijving)

index Ca1: zeer kwetsbaar

Terreinophogingen (aard materiaal en dikte) :

Opgespoten materiaal gewonnen bij uitbaggeren van de Schelde (dikte: ongeveer 5,6 m); bestaat uit fijn tot zeer fijn zand maar ook sliblagen of kleilagen kunnen aanwezig zijn.

Drijf- of zinklaag :

nee

Analyseresultaten met evaluatie :

zie tabellen hoofdstuk 9

Algemeen besluit :

zie hoofdstuk 13



Gegevens kadastraal perceel 353Z

3.1. Administratief

Identiteit eigenaar (naam en adres) :

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Identiteit gebruiker (naam en adres) :

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Vroegere en huidige inrichtingen of activiteiten van bijlage 1 van het VLAREBO (zowel vergund als niet-vergund)

Dit perceel is in het beschrijvend bodemonderzoek opgenomen omdat verontreiniging gerelateerd aan 3M tot op dit perceel verspreid is. Het is een verspreidingsperceel. Om deze reden werden de Vlarebo-activiteiten voor dit perceel niet in het rapport van het bodemonderzoek opgenomen.

3.2. Milieutechnisch (enkel voor de verontreiniging gerelateerd aan 3M)¹

Soort bodemverontreiniging (nieuw, historisch of gemengd) :

Gemengd : grotendeels historisch, deels nieuw

Bestemmingstype volgens artikel 2 van bijlage 4 bij het VLAREBO (bestemming I tot V met omschrijving) :

Bestemmingstype V: Industriegebied

Afwijkingen bestemmingstype volgens artikelen 3 tot en met 7 van bijlage 4 bij het VLAREBO (omschrijving van de afwijking en daaruit volgend bestemmingstype) :

NVT

Kleigehalte : 2 %

Gehalte organisch materiaal : 1 %

Ligging in waterwinningszone of beschermingszone I,II of III (indien ja, aard van de zone aangeven) :

nee

Grondwaterkwetsbaarheid (code en omschrijving)

index Ca1: zeer kwetsbaar

¹ Enkel de verontreinigingen gerelateerd aan 3M werden in het kader van dit beschrijvend bodemonderzoek onderzocht. Eventuele andere verontreinigingen worden in voorliggend rapport niet besproken.

**Terreinophogingen (aard materiaal en dikte) :**

Opgespoten materiaal gewonnen bij uitbaggeren van de Schelde (dikte: ongeveer 5,6 m); bestaat uit fijn tot zeer fijn zand maar ook sliedlagen of kleilagen kunnen aanwezig zijn.

Drijf- of zinklaag :

nee

Analyseresultaten met evaluatie :

zie tabellen hoofdstuk 9

Algemeen besluit :

zie hoofdstuk 13



Verklaring

Na(a)m(en) en handtekening(en) conform artikel 8 of 9 van het VLAREBO:

naam van de deskundige (natuurlijk persoon)	biologie	bodemkunde	Fysica	geologie	scheikunde	> 3 jaar ervaring sector	kennis BSD en Vlarebo	Handtekening
Isabelle Olivier	x	x	x	x	x	x	x	
Karen Van Geert	x	x	x	x	x	x	x	
Wouter Gevaerts	x	x	x	x	x	x	x	

De erkende bodemsaneringsdeskundige verklaart hierbij dat het voorliggende rapport van beschrijvend bodemonderzoek representatief is voor de verontreinigingstoestand van de onderzoekslocatie en verklaart voor deze opdracht niet te verkeren in één van de gevallen van onverenigbaarheid opgenomen in het VLAREBO. Tevens verklaart de bodemsaneringsdeskundige dat de meegestuurde digitale gegevens overeenstemmen met de inhoud van het rapport.²

Ten slotte verklaart de bodemsaneringsdeskundige dat alle analyses werden uitgevoerd door een daartoe erkend laboratorium, dat de resultaten van alle uitgevoerde analyses zijn opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek en dat de analyseresultaten opgenomen in het beschrijvend bodemonderzoek identiek zijn aan de analyseresultaten die werden aangeleverd door het erkend laboratorium.

De resultaten van dit beschrijvend bodemonderzoek moeten binnen de dertig dagen na het afsluiten ervan aan de OVAM worden meegedeeld.

Datum: 20 november 2007

Naam en handtekening erkend bodemsaneringsdeskundige overeenkomstig artikel 8 of 9 van het Vlarebo.

Wouter Gevaerts
Arcadis Gedas nv

² Het digitaal IBD-bestand bevat geen analyses van parameters die niet in de stoffenlijst, zoals gebruikt binnen IBD, zijn opgenomen.