

Betreft: Aangepast addendum saneringsevaluatie vml. Gasfabriek
Hellevoetsluis
Opdrachtgever: Gemeente Hellevoetsluis
Auteur: De heer [REDACTED]
Kenmerk: 20185477/12080
Datum: 4 juli 2019
Aantal bijlagen: 4 (rapportage Sanscrit)

1 Aanleiding en doel

In opdracht van de gemeente Hellevoetsluis heeft Bioclear earth op 7 maart 2019 een saneringsevaluatie ingediend¹. Naar aanleiding van een email (d.d. 5 april 2019) van [REDACTED] van DCMR Milieudienst Rijnmond en een daaropvolgend telefonisch onderhoud met hem (d.d. 9 april 2019) is dit addendum op de ingediende saneringsevaluatie opgesteld. In opdracht van de gemeente Hellevoetsluis en op verzoek van de DCMR Milieudienst is derhalve aanvullend op de evaluatie een risicobeoordeling uitgevoerd en is aandacht besteed aan eventuele verspreiding van verontreinigd grondwater naar het aangrenzende oppervlaktewater van de westelijk van de locatie gelegen sluis/Koopvaardijhaven.

Doel van de risicobeoordeling en de aandacht voor het eventueel verspreiden van verontreiniging naar het oppervlaktewater, is het aantonen dat in de toekomstige situatie geen sprake zal zijn van risico's. De conclusie luidt dat geen sprake is van risico's. Dit wordt in onderstaande tekst nader toegelicht.

Op grond van een e-mail (d.d. 3 mei 2019) van de heer S. Vervoort van DCMR Milieudienst Rijnmond met vragen aangaande het addendum (d.d. 16 maart 2019, kenmerk 5477/12016) zijn aanvullingen uitgevoerd die in onderhavige aangepast addendum zijn verwerkt.

2 Beoordeling risico's

2.1 Beoordeling met Sanscrit

Voor de beoordeling van risico's in de toekomstige situatie is gebruik gemaakt van Sanscrit. Normaliter wordt dit model gebruikt voor de beoordeling van de noodzaak tot spoedige sanering van gevallen van bodemverontreiniging. Echter, de systematiek is ook geschikt voor het beoordelen van risico's voor een toekomstige situatie. Met Sanscrit zijn humane risico's, ecologische risico's en verspreidingsrisico's beoordeeld.

¹ Evaluatie sanering voormalig gasfabrieksterrein te Hellevoetsluis, Bioclear earth 20185477/11969, 7 maart 2019.



2.2 Humane risico's

De locatie is voorzien van een leeflaag van een meter dik. Contactmogelijkheden met verontreinigde grond zijn dan ook uitgesloten. Eventuele risico's als gevolg van restverontreiniging in het grondwater zijn met Sanscrit beoordeeld.

Het toekomstige gebruik is wonen zonder tuin (ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie) en eventueel wonen met tuin. Voor beide situaties zijn dezelfde uitgangspunten gehanteerd.

Waar mogelijk en representatief is gerekend met de hoogste concentraties verontreinigingen in het grondwater (zie bijlage 1 voor de plaats van de monitoringfilters en bijlage 2 voor de monitoringsresultaten). Wanneer uit deze worst-case benadering bleek dat modelmatig sprake kon zijn van risico's, is teruggeschaald naar een real-case situatie. Bijvoorbeeld door minder diepe peilbuizen te selecteren of concentraties verontreinigingen die meer representatief zijn voor de locatie te selecteren. Voor de risicobeoordeling is het van belang dat wordt gerekend met representatieve/gemiddelde kwaliteit van grond of grondwater. Bij de inhoudelijke invoer (zie bijlage 3) is uitgegaan van het volgende:

- Het grondwaterniveau is 2,88 m-mv (peilbuis 305, monitoring 2018).
- Een eventuele kruipruimte wordt 0,5 m diep.
- Het percentage organische stof in de bodem is 2% (toetsingsminimum, worst-case).
- Voor bebouwd terrein is uitgegaan van de concentraties tolueen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen ter plaatse van peilbuis 305 (5,5 – 6,5 m-mv, hoogste waarden aan BTEX). Echter voor benzeen en minerale olie is uitgegaan van de concentraties ter plaatse van peilbuis 209 (3-4 m-mv). Voor benzeen en minerale olie is deze keuze gemaakt omdat de concentraties ter plaatse van peilbuis 305 niet representatief zijn voor het gehele terrein. Bij hanteren van de waarden voor bebouwd terrein wordt daarom onterecht een humaan risico berekend. Peilbuis 305 is namelijk aan de rand van het terrein gelegen, terwijl ter plaatse van minder diepe peilbuizen verdeeld op het terrein een andere grondwaterkwaliteit is bepaald (met name peilbuis 121 en 209, waarvan het grondwater ter plaatse van peilbuis 209 de hoogste waarden BTEXN/minerale olie bevat). Hierbij moet worden opgemerkt dat ter plaatse van en rond peilbuis 305 een grondsanering is uitgevoerd, waarbij de grond tot een diepte van 3 m-mv is verwijderd (zie bijlage 3 van het evaluatieverslag¹. Derhalve mag worden aangenomen dat het freatisch grondwater ter plaatse van 305 niet of nauwelijks verontreinigd is.
- Ter plaatse van onbebouwd terrein is in eerste instantie wederom uitgegaan van de concentraties ter plaatse van peilbuis 305 (overschrijdingen van de interventiewaarden). Vanwege niet volledig representatief zijn van de concentraties minerale olie ter plaatse van peilbuis 305 is in het geval de parameters modelmatig een risico aangaven, uitgegaan van de meer representatieve waarde ter plaatse van de (minder diepe) peilbuizen 121 en 209.

In de toekomstige situatie is geen sprake van humane risico's, zo blijkt uit de Sanscritbeoordeling met bovenstaande gegevens (zie bijlage 4).



2.3 Ecologische risico's

De ecologische risico's dienen alleen inhoudelijk te worden beoordeeld wanneer in de bovenste meter van de onbedekte bodemverontreinigingen aanwezig zijn. De locatie is voorzien van een leeflaag van een meter dik. Ecologische risico's zijn dan ook niet aanwezig.

2.4 Verspreidingsrisico's en stabiele eindsituatie

Verspreidingsrisico's

De restverontreiniging bedreigt geen kwetsbare objecten. Daarnaast is geen sprake van drijf- of zaklagen.

Het bodemvolume sterk verontreinigd grondwater is groter dan 6.000 m³. Het dieptetraject met verontreiniging is circa 5 tot 20 m-mv (15 m). Dit is de situatie over een oppervlakte van circa 1.000 m². Het bodemvolume verontreinigd grondwater bedraagt daarmee circa 15.000 m³. Mogelijk is dit een onbeheersbare situatie.

Op basis van monitoring en berekeningen is aangetoond dat het verontreinigd bodemvolume jaarlijks niet met meer dan 1.000 m³ toeneemt. In horizontale richting vindt als gevolg van afbraak onder met name sulfaatreductie geen verspreiding plaats, zoals blijkt uit de monitoring. Verspreiding vindt voornamelijk naar de diepte plaats, alhoewel ook afbraak zich hier laat gelden. Het gebied waar concentraties in het grondwater aanwezig zijn die groter zijn dan de interventiewaarde wordt geschat op circa 200 m² in de top van het eerste watervoerend pakket. De verticale grondwaterstromingssnelheid bedraagt circa 5 meter per jaar (een tiende van de horizontale stromingssnelheid van circa 50 m/jaar). Bij 0,5% organisch stof bedraagt de retardatiefactor voor benzeen 2,2. Dit betekent dat sprake is van een jaarlijkse toename van circa 450 m³. Er vindt echter ook nog afbraak plaats waardoor de jaarlijkse toename nog minder is dan 450 m³. Er is dan ook geen sprake van een onbeheersbare situatie.

Vanwege de afwezigheid van kwetsbare objecten en vanwege het feit dat geen sprake is van een onbeheersbare situatie is geen sprake van onaanvaardbare verspreidingsrisico's.

Stabiele eindsituatie

Bij het opstellen van het saneringsplan² is een modellering uitgevoerd waarbij het pluimgedrag is voorspeld uitgaande van terug saneren tot 100 x interventiewaarde (3.000 µg/l voor benzeen). Daaruit blijkt dat voor de pluimbepalende component benzeen binnen vijf jaar tot tien jaar na vrachtverwijdering (ontgraving) sprake is van een afnemende streefwaardecontour. De in het model gebruikte afbraaksnelheid voor benzeen (0,002 dag⁻¹, halfwaardetijd 350 dagen) is bepaald op basis van door Bioclear uitgevoerde afbraaktesten met vergelijkbare verontreinigingen en omstandigheden (sulfaatreducerend), alsmede de gemiddelde afname van de grondwaterconcentraties in de periode 2003 – 2011.

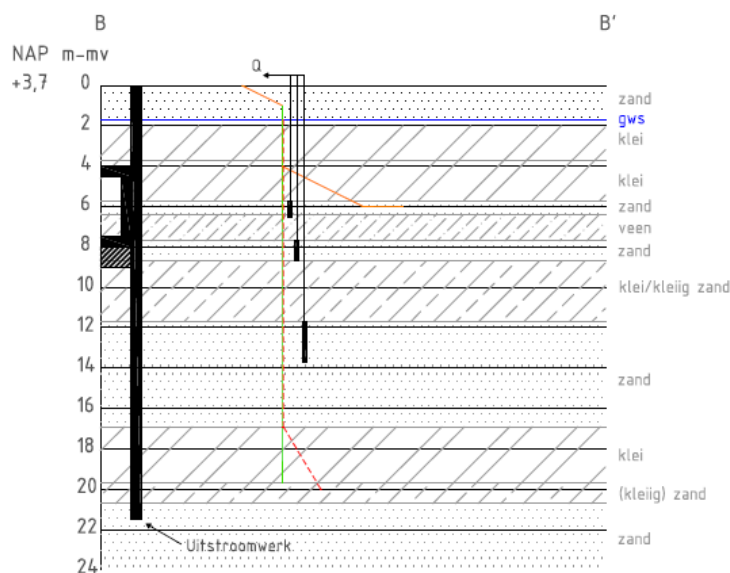
² Saneringsplan vml. Gasfabriek Hellevoetsluis, Bioclear, kenmerk 20113960/7516, d.d. 22 juni 2011.



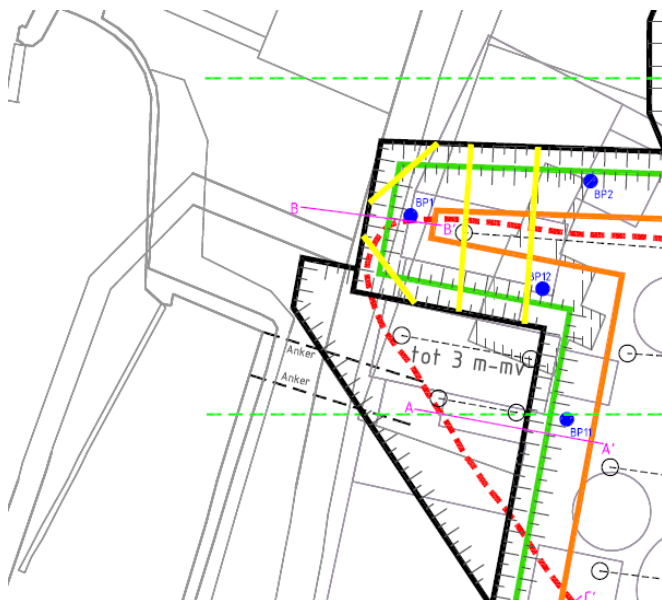
Na ontgraving op de locatie is nog in een beperkt volume sprake van maximaal 60 x interventiewaarde voor benzeen. Bovendien is in het verontreinigde gebied nog ruim voldoende sulfaat beschikbaar voor afbraak. Ook in afwezigheid van sulfaat kan nog afbraak van benzeen plaatsvinden onder methanogene omstandigheden. De verwachting is dan ook dat in de komende vijf jaar nog beperkte verspreiding plaatsvindt naar de diepte in brak grondwater, maar dat daarna sprake is van een stabiele afnemende pluim.

3 Verspreiding verontreiniging naar oppervlaktewater

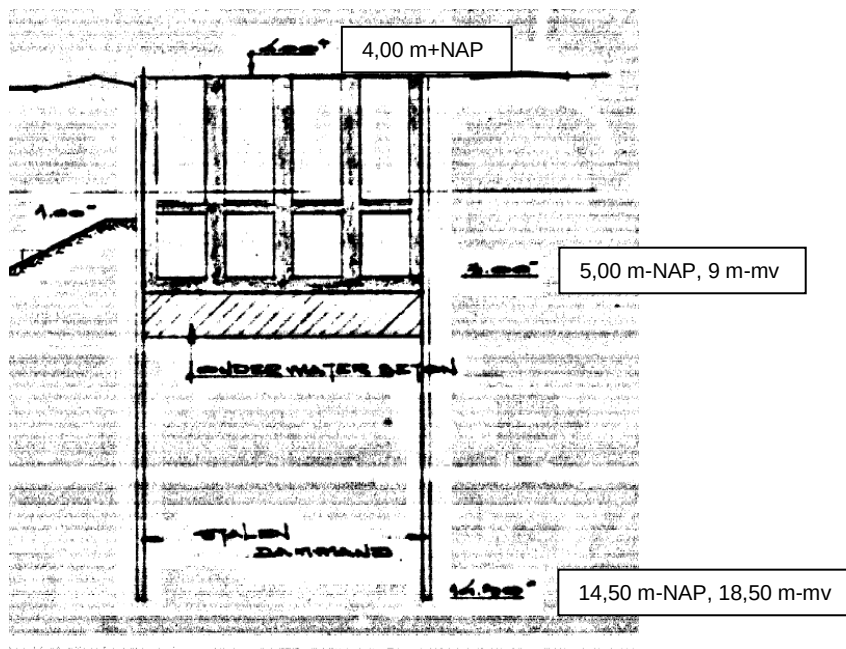
De verontreiniging ter plaatse van peilbuis 305 zal zich met name in de zandlagen op circa 5,5-6,5; 7,5-8,5 en 12-17 m-mv, alsmede in het eerste watervoerend pakket (vanaf 21 m-mv) kunnen verspreiden (zie onderstaande figuur 1A voor een dwarsdoorsnede (B-B¹) en figuur 1B voor het bovenaanzicht daarvan (figuren ontleend aan bijlagen 7 en 8 van het saneringsplan²)). In figuur 2 is een dwarsdoorsnede gegeven ontleend aan een ontwerptekening van de sluis uit het archief van de gemeente (datum onbekend). Dit is niet de (besteks)tekening op grond waarvan de dwarsdoorsnede van figuur 1A is gemaakt, maar welke niet terug te vinden is. De onderzijde uitstroomopening (5 m-NAP, circa 9 m-mv) van beide tekeningen komt wel overeen, maar de diepte van de damwand niet. Waarschijnlijk is de damwand uiteindelijk circa drie meter dieper geplaatst (op 21,5 m-mv) in de top van de zandlaag in plaats van in de kleilaag op 18,5 m-mv.



Figuur 1A. Dwarsdoorsnede ter hoogte van peilbuis 305 (diepte in m-mv)



Figuur 1B. Bovenaanzicht dwarsdoorsnede ter hoogte van peilbuis 305



Figuur 2. Dwarsdoorsnede ter hoogte van peilbuis 305, peilen in meters t.o.v. NAP (ontwerptekening H.S.H. 3 uit archief, datum onbekend, gemeente)



Op de locatie heerst een infiltratiesituatie. Het stijghoogteverschil tussen het freatisch grondwater in de deklaag (tot circa 8 m-mv) en het eerste watervoerend pakket (vanaf circa 21 m-mv) bedraagt circa 0,5 meter. Het grondwater in de zandlagen tussen 7 en 17 m-mv stroomt in noordwestelijke richting en het grondwater in het eerste watervoerend pakket (21-44 m-mv) stroomt in noordelijke richting.

De verontreiniging ter plaatse van de restverontreiniging in het pakket tot 17 m-mv verspreidt zich gelet op de monitoringsresultaten nauwelijks. Vanwege de nog steeds hoge sulfaatconcentraties in dit pakket vindt afbraak plaats onder sulfaatreductie. Vanaf de plaats van de restverontreiniging strekt de damwand zich nog circa 90 meter in noordelijke richting uit. Als gevolg van de afbraak zal de verontreiniging het eind van de damwand nooit bereiken en kan derhalve ook niet doordringen tot het oppervlaktewater.

Als de verontreiniging onder het niveau van de damwand komt (21,5 meter) is het onderhevig aan een noordelijk stroming. Dit gegeven in combinatie met de afbraak die optreedt onder sulfaatreductie en/of methanogene omstandigheden, alsmede de infiltratiesituatie voorkomt dat het oppervlaktewater bereikt kan worden.

Derhalve is geen risico aanwezig ten aanzien van verspreiding van verontreiniging naar het oppervlaktewater.

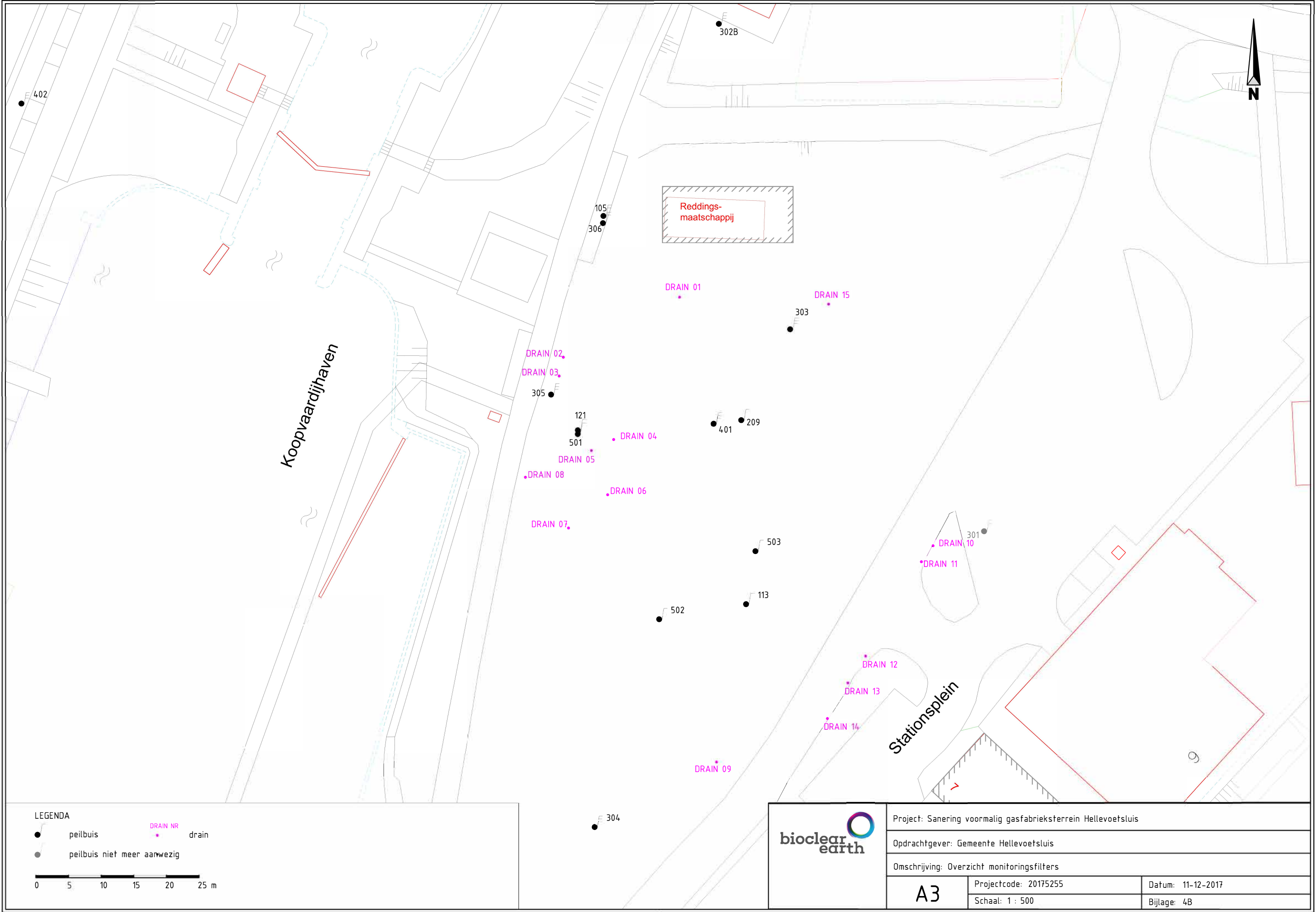
4 Uitdampingsrisico's

Ter plaatse van en rondom peilbuis 305 heeft een ontgraving plaatsgevonden tot 3 m-mv. Daarnaast is in de nabij gelegen freatische peilbuis 121 (2-4 m-mv) geen verontreiniging met vluchtige verbindingen (BTEXN) waargenomen. De sterk verhoogde waarden aan vluchtige verbindingen die tot uitdampingsrisico's zouden kunnen leiden bevinden zich in het diepere traject (> 4 m-mv). Als gevolg van de infiltratiesituatie ter plaatse raakt de bovenlaag van het freatisch grondwater ook in de toekomst niet verontreinigd. Er is ter plaatse dus sprake van een schone bovenlaag van circa 1-2 meter grondwater. Door Deltares is in het CityChlor project aangetoond dat een laag van 50 cm 'schoon' grondwater boven de verontreiniging leidt tot een dempingsfactor van 1.000 aangaande de mogelijke concentraties in de bodemlucht, hetgeen dus een zeer goede bescherming biedt tegen uitdamping (Vapour intrusion risks, 2 april 2013). Weliswaar betrof dit de vluchtige component vinylchloride maar benzeen is minder vluchtig dan vinylchloride en de fysische principes die aan de berekeningen van Deltares ten grondslag liggen zijn voor benzeen dezelfde als bij vinylchloride. Derhalve zijn geen uitdampingsrisico's te verwachten ten aanzien van de restverontreiniging.



Bijlagen

Bijlage 1 Overzicht ligging monitoringsfilters



LEGENDA

- peilbuis
- DRAIN NR drain
- peilbuis niet meer aanwezig



			Project: Sanering voormalig gasfabrieksterrein Hellevoetsluis	
			Opdrachtgever: Gemeente Hellevoetsluis	
			Omschrijving: Overzicht monitoringsfilters	
A3		Projectcode: 20175255	Datum: 11-12-2017	
		Schaal: 1 : 500	Bijlage: 4B	



Bijlage 2 Monitoringsresultaten

Peilbuis (filterstelling)		301-A (8-9)					301-B (15-16)					301-C (22-23)				
Datum		31-10-2013	9-1-2014	3-12-2014	1-12-2015	21-11-2016	31-10-2013	9-1-2014	3-12-2014	1-12-2015	21-11-2016	31-10-2013	9-1-2014	3-12-2014	1-12-2015	21-11-2016
On-line parameters																
pH	-	7,3	7,2	7,0	7,2	7,3	7,2	7,1	7,4	7,2	7,3	7,4	7,2	7,5	7,2	7,4
Geleidbaarheid	µS/cm	1062	1118	6770	2660	1600	3740	3630	3520	4030	3800	8330	8470	8320	8520	7400
Temperatuur	°C	13,3	12,8	12,9	13,3	13	13,1	12,4	12,1	12,8	13	12,9	12,5	12	12,6	13
Troebelheid	NTU	1	2,8	1,2	2,6	6,7	0,2	0,00	1,70	3,20	5,4	4,1	8,4	2,9	3	5,6
Vluchtige aromaten en naftaleen																
benzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
tolueen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
ethylbenzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
o-Xyleen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
m,p-Xyleen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Xylenen (som) factor 0,7	µg/l	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
BTEX (som)	µg/l	< 0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
naftaleen	µg/l	0,12 *	< 0,02	< 0,02	0,058 *	< 0,02	0,064 *	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,020	< 0,02	< 0,02	0,049 *	< 0,02
Minerale olie																
Minerale olie (C10-C12)	µg/l	< 4,0	< 4	< 4	<10	< 10	< 4,0	< 4	6,2	<10	< 10	< 4,0	< 4	< 4	<10	< 10
Minerale olie (C12-C16)	µg/l	< 7,0	< 7	< 7	<10	< 10	< 7,0	< 7	< 7	<10	< 10	< 7,0	< 7	< 7	<10	< 10
Minerale olie (C16-C21)	µg/l	< 8,0	< 8	8,6	<10	< 10	9,3	< 8	< 8	<10	< 10	< 8,0	< 8	17	<10	< 10
Minerale olie (C21-C30)	µg/l	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
Minerale olie (C30-C35)	µg/l	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10
Minerale olie (C35-C40)	µg/l	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/l	< 50	< 50	< 50	<50	< 50	< 50	< 50	< 50	<50	< 50	< 50	< 50	< 50	<50	< 50
Sulfaat																
Sulfaat opgelost (SO4)	mg/l	< 5,0	< 5	1900	530	240	5,3	11	6,6	6,8	3,9	33	40	< 5	16	10
Sulfaat opgelost (SO4-S)	mg/l	< 1,7	< 1,7	650	180	79	1,8	3,5	2,2	2,3	< 1,7	11	13	< 1,7	5.4	3,4
Cyanide																
Thiocyanaat (mathematisch)	µg/l	< 5,0	< 5				5,4	< 5				< 5,0	8,1			
Cyanide-totaal 1)	µg/l	< 5,0	< 5	33 *	48 *	24 *	10 *	12 *	12 *	14 *	14 *	< 5,0	< 5	< 5	< 5	< 5
Cyanide-vrij	µg/l	< 3,0	< 3				< 3,0	< 3				< 3,0	< 3			
Cyanide EPA (335.3)	µg/l	< 5,0	< 5				16	16*				7,5	11			
Fenolen																
fenol-index	µg/l			< 1	<1	< 1			< 1	< 1	< 1			1,9	<1	< 1
fenol	µg/l	< 0,50	< 0,5	-	-	-	< 0,50	< 0,5	-	-	-	< 0,50	< 0,5	-	-	-
o-Cresol	µg/l	< 0,30	< 0,3	-	-	-	< 0,30	< 0,3	-	-	-	< 0,30	< 0,3	-	-	-
m-Cresol	µg/l	< 0,30	< 0,3	-	-	-	< 0,30	< 0,3	-	-	-	< 0,30	< 0,3	-	-	-
p-Cresol	µg/l	< 0,20	< 0,2	-	-	-	< 0,20	< 0,2	-	-	-	< 0,20	< 0,2	-	-	-
som cresolen	µg/l	--	--	-	-	-	--	--	-	-	-	--	--	-	-	-
2,4-dimethylfenol	µg/l	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-
2,5-dimethylfenol	µg/l	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-
2,6-Dimethylfenol	µg/l	< 0,030	< 0,03	-	-	-	< 0,030	< 0,03	-	-	-	< 0,030	< 0,03	-	-	-
3,4-dimethylfenol	µg/l	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-
o-Ethylfenol	µg/l	< 0,030	< 0,03	-	-	-	< 0,030	< 0,03	-	-	-	< 0,030	< 0,03	-	-	-
m-Ethylfenol	µg/l	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-
Thymol	µg/l	< 0,010	< 0,01	-	-	-	< 0,010	< 0,01	-	-	-	< 0,010	< 0,01	-	-	-
2,3/3,5-Dimethylfenol + 4-Ethylfenol	µg/l	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-
Biomassa																
bssA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bcrA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bamA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ncrC	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ebdA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*: streefwaarde overschrijding																
**: tussenwaarde overschrijding																
***: interventiewaarde overschrijding																
-: niet gemeten																
1) CN-tot. getoetst als CN-complex																
2) niet gemeten, vette aanslag																

Peilbuis (filterstelling)		302-A (4-5)					302-B (14-15)					302-C (21-22)				
Datum		26-8-2015	1-12-2015	23-11-2016	08-11-2017	23-11-2018	26-8-2015	1-12-2015	23-11-2016	08-11-2017	23-11-2018	26-8-2015	1-12-2015	23-11-2016	08-11-2017	23-11-2018
On-line parameters																
pH	-	7,4	7,9	7,2	7,0	8,1	7,2	7,4	7,3	7,2	8,4	7,3	7,3	7,3	7,2	8,0
Geleidbaarheid	µS/cm	2800	2430	1300	0	1462	6000	6180	5900	5810	5870	12000	12960	7,7	9170	10590
Temperatuur	°C	13	11,5	12	0	8,7	13	11,4	12	11,7	11,1	13	11,4	12	11,8	10,7
Troebelheid	NTU	460	491	46	188	79,7	67	7,7	2	3,3	26,5	10	3,7	6	3,3	175
Vluchtige aromaten en naftaleen																
benzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	8,1 *	5,5 *	1,5 *	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2
tolueen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2
ethylbenzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2
o-Xyleen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1	0,15	< 0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1
m,p-Xyleen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2
Xylenen (som) factor 0,7	µg/l	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,29	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
BTEX (som)	µg/l	< 0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	<0,90	8,1	5,6	1,5 *	< 0,9	<0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	<0,90
naftaleen	µg/l	< 0,020	0,051 *	< 0,020	< 0,02	0,19 *	< 0,02	0,11 *	1,5 *	< 0,02	<0,020	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	<0,020
Minerale olie																
Minerale olie (C10-C12)	µg/l	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	<10	18	<10	<10	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/l	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/l	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/l	< 15	< 15	< 15	< 15	<15	< 15	< 15	< 15	< 15	<15	< 15	< 15	< 15	< 15	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/l	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/l	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	<10	< 10	<10	<10	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/l	< 50	<50	<50	< 50	<50	< 50	< 50	<50	< 50	<50	< 50	< 50	< 50	< 50	<50
Sulfaat																
Sulfaat opgelost (SO4)	mg/l	46	11	24	< 0,94	19	130	130	150	150	130	220	210	190	170	130
Sulfaat opgelost (SO4-S)	mg/l	15	3,6	8,2	<1,7	6,3	44	44	49	51	43	74	70	63	57	42
Cyanide																
Thiocyanaat (mathematisch)	µg/l															
Cyanide-totaal 1)	µg/l	30 *	22 *	< 5	<5,0	<5,0	330 *	380 *	280 *	310*	330 *	79 *	78 *	95 *	110*	130 *
Cyanide-vrij	µg/l															
Cyanide EPA (335,3)	µg/l															
Fenolen																
fenol-index	µg/l	1,4	<1	<1	<1,0	<1,0	7,5	8,3	<1	40	23	<1	<1	< 1	59	50
fenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o-Cresol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
m-Cresol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
p-Cresol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
som cresolen	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,4-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,5-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,6-Dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,4-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
o-Ethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
m-Ethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thymol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,3/3,5-Dimethylfenol + 4-Ethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biomassa																
bssA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bcrA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bamA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ncrC	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ebdA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*: streefwaarde overschrijding																
**: tussenwaarde overschrijding																
***: interventiewaarde overschrijding																
-: niet gemeten																
1) CN-tot. getoetst als CN-complex																
2) niet gemeten, vettige aanslag																

Peilbuis (filterstelling)		306-A (21-22)		306-B (26,5-27,5)	
Datum		09-11-2017	22-11-2018	09-11-2017	22-11-2018
On-line parameters					
pH	-	7,3	7,2	7,5	8,7
Geleidbaarheid	µS/cm	6360	6330	4910	4579
Temperatuur	°C	13,3	12,2	13,1	12,3
Troebelheid	NTU	5	4,5	4,7	20,4
Vluchtige aromaten en naftaleen					
benzeen	µg/l	< 0,2	<0,2	< 0,2	<0,2
tolueen	µg/l	< 0,2	<0,2	< 0,2	0,31
ethylbenzeen	µg/l	< 0,2	<0,2	< 0,2	<0,2
o-Xyleen	µg/l	< 0,1	<0,1	< 0,1	<0,1
m,p-Xyleen	µg/l	< 0,2	<0,2	< 0,2	<0,2
Xylenen (som) factor 0,7	µg/l	0,21	0,21	0,21	0,21
BTEX (som)	µg/l	< 0,9	<0,90	< 0,9	<0,90
naftaleen	µg/l	< 0,02	<0,020	< 0,02	0,2
Minerale olie					
Minerale olie (C10-C12)	µg/l	< 10	<10	< 10	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/l	< 10	<10	< 10	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/l	< 10	<10	< 10	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/l	< 15	<15	< 15	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/l	< 10	<10	< 10	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/l	< 10	<10	< 10	<10
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/l	< 50	<50	< 50	<50
Sulfaat					
Sulfaat opgelost (SO4)	mg/l	6,1	6	5,9	4,5
Sulfaat opgelost (SO4-S)	mg/l	2	2	2	<1,7
Cyanide					
Thiocyanaat (mathematisch)	µg/l				
Cyanide-totaal 1)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cyanide-vrij	µg/l				
Cyanide EPA (335.3)	µg/l				
Fenolen					
fenol-index	µg/l	24	11	15	8,5
fenol	µg/l	-	-	-	-
o-Cresol	µg/l	-	-	-	-
m-Cresol	µg/l	-	-	-	-
p-Cresol	µg/l	-	-	-	-
som cresolen	µg/l	-	-	-	-
2,4-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-
2,5-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-
2,6-Dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-
3,4-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-
o-Ethylfenol	µg/l	-	-	-	-
m-Ethylfenol	µg/l	-	-	-	-
Thymol	µg/l	-	-	-	-
2,3/3,5-Dimethylfenol + 4-Ethylfenol µg/l		-	-	-	-
Biomassa					
bssA	Cellen/ml	-	-	-	-
bcrA	Cellen/ml	-	-	-	-
bamA	Cellen/ml	-	-	-	-
ncrC	Cellen/ml	-	-	-	-
ebdA	Cellen/ml	-	-	-	-
*: streefwaarde overschrijding					
**: tussenwaarde overschrijding					
***: interventiewaarde overschrijding					
-: niet gemeten					
1) CN-tot. getoetst als CN-complex					
2) niet gemeten, vettige aanslag					

Peilbuis (filterstelling)		402-A (7,8-9,8)						402-B (14,8-15,8)						402-C (21,3-22,3)							
Datum		4-11-2013	3-12-2014	1-12-2015	22-11-2016	06-11-2017	23-11-2018	1-11-2013	7-1-2014	2-12-2014	30-11-2015	21-11-2016	06-11-2017	23-11-2018	1-11-2013	7-1-2014	2-12-2014	30-11-2015	21-11-2016	06-11-2017	23-11-2018
On-line parameters																					
pH	-	9,0	9,4	8,8	8,2	8,5	10,6	7,1	7,1	7,3	7,1	7,3	7,3	8,0	7,1	7,1	7,2	7,1	7,3	7,2	8,2
Geleidbaarheid	µS/cm	6240	6140	6400	1600	5000	5710	11460	11440	9320	10080	8500	9890	7925	10590	10520	9850	9860	7900	9200	8576
Temperatuur	°C	12,6	8,4	11,9	13	13	10,4	12,5	11,9	11,7	12,5	13	12,7	12,1	12,3	11,9	12	12,1	13	12,4	11,7
Troebelheid	NTU	-	29,1	39,3	130	52,4	15,8	8	0,7	2,9	2,9	4,8	3	7,8	4,9	0,5	6,8	2,1	4,6	3,1	9,3
Vluchtige aromaten en naftaleen																					
benzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2
tolueen	µg/l	< 0,2	0,33	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,24	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2
ethylbenzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2
o-Xyleen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1
m,p-Xyleen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	<0,2
Xylenen (som) factor 0,7	µg/l	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
BTEX (som)	µg/l	< 0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	<0,90	< 0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	<0,90	< 0,90	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	<0,90
naftaleen	µg/l	< 0,020	< 0,02	0,5	< 0,02	0,067 *	0,079 *	< 0,020	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,064 *	< 0,020	< 0,02	< 0,02	0,076	< 0,02	< 0,02	0,063 *
Minerale olie																					
Minerale olie (C10-C12)	µg/l	< 4,0	< 4	<10	< 10	< 10	<10	15	< 4	14	<10	< 10	< 10	<10	13	< 4	9,8	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/l	< 7,0	< 7	<10	< 10	< 10	<10	< 7,0	< 7	< 7	<10	< 10	< 10	<10	7,8	< 7	14	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/l	< 8,0	< 8	<10	< 10	< 10	<10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 10	<10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/l	20	< 15	< 15	35	< 15	<15	15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	<15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/l	15	< 8	<10	13	< 10	<10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 10	<10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/l	< 8,0	< 8	<10	< 10	< 10	<10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 10	<10	< 8,0	< 8	< 8	<10	< 10	< 10	<10
Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/l	51 *	< 50	<50	62 *	< 50	<50	< 50	< 50	< 50	<50	< 50	< 50	<50	< 50	< 50	< 50	<50	< 50	< 50	<50
Sulfaat																					
Sulfaat opgelost (SO4)	mg/l	-	-	-	-	-	5,2	< 5,0	13	< 5	19	13	16	16	< 5,0	< 5	< 5	1,6	3	3,3	36
Sulfaat opgelost (SO4-S)	mg/l	-	-	-	-	-	1,7	< 1,7	4,4	< 1,7	6,4	4,5	5,5	5,2	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	< 1,7	<1,7	12
Cyanide																					
Thiocyanaat (mathematisch)	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 5,0	< 5	-	-	-	-	-	< 5,0	< 5	-	-	-	-	-
Cyanide-totaal 1)	µg/l	-	-	-	-	-	<5,0	8,7	8,1	9,4	9,2	8,8	8,2	6,9	< 5,0	< 5	< 5	< 5	< 5	<5,0	<5,0
Cyanide-vrij	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 3,0	< 3	-	-	-	-	-	< 3,0	< 3	-	-	-	-	-
Cyanide EPA (335.3)	µg/l	-	-	-	-	-	-	10	9,6	-	-	-	-	-	< 5,0	< 5	-	-	-	-	-
Fenolen																					
fenol-index	µg/l	-	-	-	-	5,7	11	-	-	7,7	<1	< 1	11	<10	-	-	3	< 1	< 1	12	<10
fenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,50	< 0,5	-	-	-	-	-	< 0,50	0,68 *	-	-	-	-	-
o-Cresol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,30	< 0,3	-	-	-	-	-	< 0,30	< 0,3	-	-	-	-	-
m-Cresol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,30	< 0,3	-	-	-	-	-	< 0,30	< 0,3	-	-	-	-	-
p-Cresol	µg/l	-	-	-	-	-	-	0,98	< 0,2	-	-	-	-	-	< 0,20	< 0,2	-	-	-	-	-
som cresolen	µg/l	-	-	-	-	-	-	0,98 *	--	-	-	-	-	-	--	--	-	-	-	-	-
2,4-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-
2,5-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-
2,6-Dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,030	< 0,03	-	-	-	-	-	< 0,030	< 0,03	-	-	-	-	-
3,4-dimethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-
o-Ethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,030	< 0,03	-	-	-	-	-	< 0,030	< 0,03	-	-	-	-	-
m-Ethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-
Thymol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,010	< 0,01	-	-	-	-	-	< 0,010	< 0,01	-	-	-	-	-
2,3/3,5-Dimethylfenol + 4-Ethylfenol	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-	< 0,020	< 0,02	-	-	-	-	-
Biomassa																					
bssA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bcrA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bamA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ncrC	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ebdA	Cellen/ml	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*: streefwaarde overschrijding																					
**: tussenwaarde overschrijding																					
***: interventiewaarde overschrijding																					
-: niet gemeten																					
1) CN-tot. getoetst als CN-complex																					
2) niet gemeten, vette aanslag																					



Bijlage 3 Input concentraties Sanscrit

Stofnaam	Concentraties grond [mg/kg]			Concentraties grondwater [ug/l]	
	Geheel geval	Beb.	Onbeb.	Beb.	Onbeb.
☐ Benzeen				16	1800
☐ Tolueen				530	530
☐ Naftaleen				2800	2800
☐ Ethylbenzeen				290	290
☐ TPH alifaten >EC10-EC12				10	10
☐ TPH alifaten >EC12-EC16				10	10
☐ TPH alifaten >EC16-EC21				13	13
☐ TPH aromaten >EC10-EC12				10	10
☐ TPH aromaten >EC12-EC16				10	10
☐ TPH aromaten >EC16-EC21				13	13
☐ TPH aromaten >EC21-EC35				160	160
☐ o-Xyleen				270	270
☐ m-Xyleen				570	570
☐ p-Xyleen				570	570
Parameter	Waarde				
Bodemfunctie	Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie				
Gehalte organisch stof	2 %				
Gemiddelde diepte verontreiniging t.o.v. maaiveld	2,88 m				
Gemiddelde diepte verontreiniging t.o.v. bodem kruipruimte	2,38 m				

☒ Geselecteerde stoffen verwijderen
 ☐ Bewerken
 ☒ Toevoegen
 ☐ Kopieëren
 ☐ Plakken



Bijlage 4 Rapportage Sanscrit

Algemeen**Naam dossier:** Vml. gasfabriek Hellevoetsluis**Code:** 20185477**Beoordelaar:** [REDACTED]@bioclearearth.nl**Datum rapport:** maandag 15 april 2019**Type bodemgebruik:** huidig**Uitgevoerde beoordelingen:****Stap1:** Ernst van de verontreiniging:

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging als gevolg van:

- Ernstige grondwaterverontreiniging

	Stap2: Standaardbeoordeling	Stap 3: Uitgebreide beoordeling
Humaan	✓	✓
Ecologisch	✓	—
Verspreiding	✓	✓
✓ = voltooid ✗ = niet uitgevoerd — = niet relevant op basis van uitkomst stap 2		

Opmerkingen bij dossier:**Over Sanscrit**

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2013. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&W. Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van het risico op verspreiding van de verontreiniging in het grondwater. Op basis van de bepaalde risico's wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Uitgangspunten

De sanering dient met spoed te worden uitgevoerd, tenzij op basis van de risicobeoordeling is aangetoond dat de sanering niet met spoed hoeft te worden uitgevoerd.

De werkwijze van het Saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige bodemverontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidig en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodem is een separate systematiek ontwikkeld, met uitzondering van asbest;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest. Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems. Asbest is dan ook niet opgenomen in het Sanscrit.

(Circulaire Bodemsanering, 2013)

Eindconclusie

Er is een geval van ernstige verontreiniging, maar de locatie hoeft niet met spoed gesaneerd te worden.

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie			
Benzeen	5,32e-4	3,30e-3	0,16
Tolueen	2,44e-3	2,23e-1	0,01
Naftaleen	1,03e-3	4,00e-2	0,03
Ethylbenzeen	6,57e-4	1,00e-1	0,01
TPH alifaten >EC10-EC12	8,10e-3	1,00e-1	0,08
TPH alifaten >EC12-EC16	1,42e-3	1,00e-1	0,01
TPH alifaten >EC16-EC21	4,94e-2	2,00	0,02
TPH aromaten >EC10-EC12	2,60e-5	4,00e-2	0,00
TPH aromaten >EC12-EC16	1,83e-5	4,00e-2	0,00
TPH aromaten >EC16-EC21	2,57e-5	3,00e-2	0,00
TPH aromaten >EC21-EC35	2,86e-4	3,00e-2	0,01
o-Xyleen	4,33e-4	1,50e-1	0,00
m-Xyleen	1,13e-3	1,50e-1	0,01
p-Xyleen	1,10e-3	1,50e-1	0,01
Wonen met tuin			
Benzeen	9,60e-4	3,30e-3	0,29
Tolueen	8,81e-3	2,23e-1	0,04
Naftaleen	3,77e-3	4,00e-2	0,09
Ethylbenzeen	1,91e-3	1,00e-1	0,02
TPH alifaten >EC10-EC12	3,08e-2	1,00e-1	0,31
TPH alifaten >EC12-EC16	5,52e-3	1,00e-1	0,06
TPH alifaten >EC16-EC21	2,04e-1	2,00	0,10
TPH aromaten >EC10-EC12	7,65e-5	4,00e-2	0,00
TPH aromaten >EC12-EC16	4,71e-5	4,00e-2	0,00
TPH aromaten >EC16-EC21	1,00e-4	3,00e-2	0,00
TPH aromaten >EC21-EC35	6,85e-4	3,00e-2	0,02
o-Xyleen	1,27e-3	1,50e-1	0,01
m-Xyleen	3,41e-3	1,50e-1	0,02
p-Xyleen	3,36e-3	1,50e-1	0,02

Combinatietoxicologie

Stofgroep	Risico-index
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	
Minerale olie /gasolie/TPH	0,13
Niet-carcinogene PAKs	0,03
TEX	0,04
Vluchtige organische stoffen	0,16
Wonen met tuin	
Minerale olie /gasolie/TPH	0,49
Niet-carcinogene PAKs	0,09
TEX	0,11
Vluchtige organische stoffen	0,29

Hinder - toetsing aan geurdrempels

Stof	Concentratie binnenlucht [ug/m3]	Geurdrempel [ug/m3]
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie		
Benzeen	4,10e-1	8,00e4
Tolueen	1,60e1	2,00e4
Naftaleen	5,11	8,00e2
Ethylbenzeen	1,23e1	9,00e4
o-Xyleen	5,92	8,00e3
m-Xyleen	1,65e1	8,00e3
p-Xyleen	1,65e1	8,00e3
Wonen met tuin		
Benzeen	4,10e-1	8,00e4
Tolueen	1,60e1	2,00e4
Naftaleen	5,11	8,00e2
Ethylbenzeen	1,23e1	9,00e4
o-Xyleen	5,92	8,00e3
m-Xyleen	1,65e1	8,00e3
p-Xyleen	1,65e1	8,00e3

Hinder - huidcontact

Functie	Sprake van huidcontact?
Wonen met tuin	Nee
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	Nee

Toelichting:

Toetsing TCL's

Stof	Concentratie binnenlucht [ug/m3]	TCL [ug/m3]
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie		
TPH aromaten >EC12-EC16	6,05e-2	2,00e2
TPH aromaten >EC10-EC12	2,74e-1	2,00e2
TPH alifaten >EC12-EC16	4,65e1	1,00e3
TPH alifaten >EC10-EC12	3,19e2	1,00e3
o-Xyleen	5,92	8,70e2
m-Xyleen	1,65e1	8,70e2
p-Xyleen	1,65e1	8,70e2
Benzeen	4,10e-1	2,00e1
Tolueen	1,60e1	4,00e2
Ethylbenzeen	1,23e1	7,70e2
Wonen met tuin		
TPH aromaten >EC12-EC16	6,05e-2	2,00e2
TPH aromaten >EC10-EC12	2,74e-1	2,00e2
TPH alifaten >EC12-EC16	4,65e1	1,00e3
TPH alifaten >EC10-EC12	3,19e2	1,00e3
o-Xyleen	5,92	8,70e2
m-Xyleen	1,65e1	8,70e2
p-Xyleen	1,65e1	8,70e2
Benzeen	4,10e-1	2,00e1
Tolueen	1,60e1	4,00e2
Ethylbenzeen	1,23e1	7,70e2

Uitgebreid overzicht blootstelling

Blootstellingsroute	Relatieve bijdrage [%]
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	
Benzeen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.03
Dermale opname tijdens baden	16.87
Ingestie grond	0.09
Inhalatie dampen tijdens douchen	14.98
Inhalatie van binnenlucht	5.30
Inhalatie van buitenlucht	0.50
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	62.22
Ethylbenzeen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.01
Dermale opname tijdens baden	13.29
Ingestie grond	0.02
Inhalatie dampen tijdens douchen	1.54
Inhalatie van binnenlucht	77.76
Inhalatie van buitenlucht	0.06
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	7.33
m-Xyleen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.01
Dermale opname tijdens baden	15.91
Ingestie grond	0.03
Inhalatie dampen tijdens douchen	1.63
Inhalatie van binnenlucht	74.54
Inhalatie van buitenlucht	0.06
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	7.84
Naftaleen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.01
Dermale opname buiten	0.23
Dermale opname tijdens baden	38.57
Ingestie grond	0.76
Inhalatie dampen tijdens douchen	2.60
Inhalatie van binnenlucht	37.97
Inhalatie van buitenlucht	0.03
Inhalatie van gronddeeltjes	0.01
Permeatie drinkwater	19.81
o-Xyleen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.01
Dermale opname tijdens baden	16.87
Ingestie grond	0.02
Inhalatie dampen tijdens douchen	2.03
Inhalatie van binnenlucht	71.12

Inhalatie van buitenlucht	0.05
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	9.89

p-Xyleen

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.01
Dermale opname tijdens baden	14.49
Ingestie grond	0.05
Inhalatie dampen tijdens douchen	1.65
Inhalatie van binnenlucht	75.77
Inhalatie van buitenlucht	0.06
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	7.97

Tolueen

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	5.70
Ingestie grond	0.02
Inhalatie dampen tijdens douchen	1.46
Inhalatie van binnenlucht	86.21
Inhalatie van buitenlucht	0.07
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	6.54

TPH alifaten >EC10-EC12

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.01
Dermale opname tijdens baden	0.44
Ingestie grond	0.03
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	99.44
Inhalatie van buitenlucht	0.06
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	0.02

TPH alifaten >EC12-EC16

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.05
Dermale opname buiten	1.14
Dermale opname tijdens baden	1.59
Ingestie grond	3.75
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.02
Inhalatie van binnenlucht	93.19
Inhalatie van buitenlucht	0.05
Inhalatie van gronddeeltjes	0.04
Permeatie drinkwater	0.15

TPH alifaten >EC16-EC21

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	1.08
Dermale opname buiten	22.80
Dermale opname tijdens baden	0.05
Ingestie grond	74.75
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.47
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.83

Permeatie drinkwater	0.02
----------------------	------

TPH aromaten >EC10-EC12

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.07
Dermale opname tijdens baden	29.76
Ingestie grond	0.22
Inhalatie dampen tijdens douchen	1.14
Inhalatie van binnenlucht	62.67
Inhalatie van buitenlucht	0.04
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	6.10

TPH aromaten >EC12-EC16

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.01
Dermale opname buiten	0.22
Dermale opname tijdens baden	64.27
Ingestie grond	0.71
Inhalatie dampen tijdens douchen	1.60
Inhalatie van binnenlucht	23.01
Inhalatie van buitenlucht	0.01
Inhalatie van gronddeeltjes	0.01
Permeatie drinkwater	10.15

TPH aromaten >EC16-EC21

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.03
Dermale opname buiten	0.69
Dermale opname tijdens baden	70.20
Ingestie grond	2.28
Inhalatie dampen tijdens douchen	1.34
Inhalatie van binnenlucht	15.15
Inhalatie van buitenlucht	0.01
Inhalatie van gronddeeltjes	0.03
Permeatie drinkwater	10.26

TPH aromaten >EC21-EC35

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.00
Dermale opname binnen	0.29
Dermale opname buiten	6.11
Dermale opname tijdens baden	60.50
Ingestie grond	20.04
Inhalatie dampen tijdens douchen	1.11
Inhalatie van binnenlucht	0.33
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.22
Permeatie drinkwater	11.39

Wonen met tuin**Benzeen**

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	35.79
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.02
Dermale opname tijdens baden	9.40
Ingestie grond	0.24
Inhalatie dampen tijdens douchen	8.34
Inhalatie van binnenlucht	11.13
Inhalatie van buitenlucht	0.44
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00

Permeatie drinkwater	34.64
----------------------	-------

Ethylbenzeen

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	3.54
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	4.06
Ingestie grond	0.04
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.47
Inhalatie van binnenlucht	89.62
Inhalatie van buitenlucht	0.03
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	2.24

m-Xyleen

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	5.34
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	4.91
Ingestie grond	0.04
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.50
Inhalatie van binnenlucht	86.76
Inhalatie van buitenlucht	0.03
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	2.42

Naftaleen

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	43.33
Dermale opname binnen	0.01
Dermale opname buiten	0.09
Dermale opname tijdens baden	10.49
Ingestie grond	1.03
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.71
Inhalatie van binnenlucht	38.93
Inhalatie van buitenlucht	0.01
Inhalatie van gronddeeltjes	0.01
Permeatie drinkwater	5.39

o-Xyleen

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	6.24
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	5.32
Ingestie grond	0.03
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.64
Inhalatie van binnenlucht	84.61
Inhalatie van buitenlucht	0.03
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	3.12

p-Xyleen

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	5.06
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.01
Dermale opname tijdens baden	4.44
Ingestie grond	0.07
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.51
Inhalatie van binnenlucht	87.45
Inhalatie van buitenlucht	0.03
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	2.44

Tolueen

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	3.31
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	1.63
Ingestie grond	0.02
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.42
Inhalatie van binnenlucht	92.73
Inhalatie van buitenlucht	0.03
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	1.87

TPH alifaten >EC10-EC12

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.45
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	0.12
Ingestie grond	0.04
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	99.36
Inhalatie van buitenlucht	0.03
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	0.01

TPH alifaten >EC12-EC16

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	1.85
Dermale opname binnen	0.03
Dermale opname buiten	0.43
Dermale opname tijdens baden	0.42
Ingestie grond	4.93
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.01
Inhalatie van binnenlucht	92.24
Inhalatie van buitenlucht	0.02
Inhalatie van gronddeeltjes	0.04
Permeatie drinkwater	0.04

TPH alifaten >EC16-EC21

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	0.02
Dermale opname binnen	0.56
Dermale opname buiten	7.84
Dermale opname tijdens baden	0.01
Ingestie grond	90.43
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.43
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.70
Permeatie drinkwater	0.00

TPH aromaten >EC10-EC12

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	11.61
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.03
Dermale opname tijdens baden	9.58
Ingestie grond	0.35
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.37
Inhalatie van binnenlucht	76.07
Inhalatie van buitenlucht	0.02
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	1.96

TPH aromaten >EC12-EC16

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	37.12
--	-------

Dermale opname binnen	0.01
Dermale opname buiten	0.12
Dermale opname tijdens baden	24.24
Ingestie grond	1.35
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.60
Inhalatie van binnenlucht	32.72
Inhalatie van buitenlucht	0.01
Inhalatie van gronddeeltjes	0.01
Permeatie drinkwater	3.83

TPH aromaten >EC16-EC21

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	61.07
Dermale opname binnen	0.02
Dermale opname buiten	0.25
Dermale opname tijdens baden	18.05
Ingestie grond	2.93
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.35
Inhalatie van binnenlucht	14.68
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.02
Permeatie drinkwater	2.64

TPH aromaten >EC21-EC35

Consumptie van gewassen uit eigen tuin	23.12
Dermale opname binnen	0.26
Dermale opname buiten	3.62
Dermale opname tijdens baden	25.20
Ingestie grond	41.75
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.46
Inhalatie van binnenlucht	0.52
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.32
Permeatie drinkwater	4.74

Humane risico's - invoergegevens

Stof	C-totaal [mg/kg]		C-grondwater [ug/l]	
	Geheel	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie				
TPH aromaten >EC21-EC35			1,60e2	1,60e2
TPH aromaten >EC16-EC21			1,30e1	1,30e1
TPH aromaten >EC12-EC16			1,00e1	1,00e1
TPH aromaten >EC10-EC12			1,00e1	1,00e1
TPH alifaten >EC16-EC21			1,30e1	1,30e1
TPH alifaten >EC12-EC16			1,00e1	1,00e1
TPH alifaten >EC10-EC12			1,00e1	1,00e1
Naftaleen			2,80e3	2,80e3
o-Xyleen			2,70e2	2,70e2
m-Xyleen			5,70e2	5,70e2
p-Xyleen			5,70e2	5,70e2
Benzeen			1,60e1	1,80e3
Tolueen			5,30e2	5,30e2
Ethylbenzeen			2,90e2	2,90e2
Wonen met tuin				
TPH aromaten >EC21-EC35			1,60e2	1,60e2
TPH aromaten >EC16-EC21			1,30e1	1,30e1
TPH aromaten >EC12-EC16			1,00e1	1,00e1
TPH aromaten >EC10-EC12			1,00e1	1,00e1
TPH alifaten >EC16-EC21			1,30e1	1,30e1
TPH alifaten >EC12-EC16			1,00e1	1,00e1
TPH alifaten >EC10-EC12			1,00e1	1,00e1
Naftaleen			2,80e3	2,80e3
o-Xyleen			2,70e2	2,70e2
m-Xyleen			5,70e2	5,70e2
p-Xyleen			5,70e2	5,70e2
Benzeen			1,60e1	1,80e3
Tolueen			5,30e2	5,30e2
Ethylbenzeen			2,90e2	2,90e2

Parameters

Functie	Berekening	Diepte verontreiniging [m]		
		blootstelling lood: OS [%]	t.o.v. kruipruimte	t.o.v. maaiveld
Wonen met tuin	Als kind	2,00	2,38	2,88
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en	Als kind	2,00	2,38	2,88

Humane risicobeoordeling - Parameters uitgebreide beoordeling

Let op: in dit onderdeel wordt een overzicht gegeven van parameters die afwijken van de standaardwaarden uit de stap 2 beoordeling. Parameters die niet zijn ingevoerd en/of afwijken van de standaardinstellingen verschijnen ook niet in dit overzicht.

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich NIET geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem. Er is GEEN sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter. Dit betekent dat een ecologische risicobeoordeling niet vereist is.

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

Onderdeel	Uitskomst
Liggen er kwetsbare objecten binnen het bodemvolume dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour en/of zal dit binnen enkele jaren het geval zijn?	Nee
Is er een drijfslag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?	Nee
Is er een zaklaag aanwezig die door activiteiten en processen in de bodem kan worden verplaatst en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden?	Nee
Is er sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m ³ dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater?	Ja

Toelichting:

Diepte traject met verontreiniging 5 tot 20 m-mv = 15 m.

Over een oppervlakte van ten hoogste 1.000 m². Bodemvolume verontreinigd grondwater circa 15.000 m³.

Risicobeoordeling verspreiding - uitgebreid

Onderdeel	Uitskomst
Er is sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m ³ waarin één of meer stoffen in grondwater de interventiewaarde overschrijden. Is desondanks met metingen en/of berekeningen aangetoond dat jaarlijks niet meer dan 1.000 m ³ nieuw bodemvolume verontreinigd raakt met grondwater waarin één of meer stoffen de interventiewaarde overschrijden?	Ja

Toelichting:

Gebied grondwater groter dan 1 in diepte circa 200 m². Verspreiding vooral verticaal (verder naar de diepte).

Om meer dan 1000 m³ toename te verkrijgen is verticale verplaatsing van 5 meter per jaar nodig. Deze verticale verplaatsingssnelheid (vanwege retardatie een nog grotere grondwaterstromingssnelheid nodig) is op die diepte niet aanwezig.