

Aan Plegt-Vos Infra & Milieu, Marcel Kolkman
Van Arthur van de Velde, Astrid van Rhee-Gehrels

Datum 1 juli 2021
Onderwerp Bodemkwaliteit civiel veld 2
Projectnummer C19005

Inleiding

In opdracht van Plegt-Vos Infra en Milieu heeft TTE Consultants B.V. de bodemkwaliteitsgegevens geïnventariseerd en samengevat van civiel veld 2 op het Hembrug-terrein te Zaandam. In een voorgaande fase van onderzoek is het Hembrug-terrein opgedeeld in tien deelgebieden. Deze memo betreft het centraal gelegen civiel veld 2 bestaande uit het noordelijke deel van deelgebied 1 en een gedeelte van deelgebied 6. In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen. Aanleiding voor deze inventarisatie is de geplande herontwikkeling van het terrein. Doel van de inventarisatie is het verkrijgen van een beeld van de bodemkwaliteit ten behoeve van de ontwerp- en uitvoeringsfase. Eventuele hiaten in dit beeld kunnen zo tijdig worden ingevuld.

In deze memo is de beschikbare informatie samengevat. In bijlage 2 is een kaart opgenomen van civiel veld 2 met de gevalscontouren en de gebouwnummers. In bijlage 3 zijn de risicoboordelingen uit de voorgaande onderzoeken opgenomen. Vanaf pagina 13 zijn de referenties opgenomen. De referenties zijn genummerd per deelgebied (1.x respectievelijk 6.x) om onderscheid te kunnen maken.

Bodemkwaliteit 2017

Eind 2016/begin 2017 zijn ter plaatse actualiserende ofwel aanvullende bodemonderzoeken uitgevoerd in verband met de verkoop van het terrein.

Deelgebied 1

De gemiddelde diffuse kwaliteit in deelgebied 1 is bepaald voor de volgende stoffen (ref. 1.1): zware metalen inclusief antimoon, PAK, minerale olie, PCB, asbest en energetische materialen (EM: TNT, RDX, nitroglycerine).

Het onderstaande wordt geconcludeerd:

- De bodem in deelgebied 1 is gemiddeld boven de interventiewaarde verontreinigd met koper. Incidenteel zijn ook andere immobiele stoffen boven de interventiewaarde verhoogd aanwezig.
- Antimoon en energetische materialen zijn in de verontreinigde laag niet aangetoond in een gehalte boven de interventiewaarde. Plaatselijk is de bodem wel boven de interventiewaarde verontreinigd met asbest, maar deze verontreiniging maakt geen deel uit van de diffuus verontreinigde ophooglaag.
- De gemiddeld boven interventiewaarde verontreinigde ophooglaag bevindt zich op de gehele deellocatie en is gemiddeld 2 meter dik. Verspreid in het gebied is de bodem ook dieper nog boven de interventiewaarde verontreinigd. Op basis van de gehalten in en rondom deelgebied 1 zijn geen duidelijk schonere terreindelen te onderscheiden.
- In de huidige situatie is er geen sprake van een spoedeisend geval van ernstige bodemverontreiniging:
 - Op basis van de gemiddelde gehalten koper in de bovenste meter van de ophooglaag is bij het huidige gebruik 'extensief groen' geen sprake van onaanvaardbare risico's voor het ecosysteem.

- Zowel op basis van de gemiddelde concentraties en P95 concentraties in de bovenste meter van de bodem is er geen sprake van onaanvaardbare humane risico's bij het huidige gebruik (ander groen, bebouwing en infrastructuur).
- Bij een wijziging van het gebruik (op delen) van de locatie dienen de risico's opnieuw te worden vastgesteld. Bij een gevoeliger toekomstig gebruik zoals 'wonen met tuin' kan namelijk wel sprake zijn van een humaan en/of ecologisch risico.

Ten oosten van gebouw 320 en in de zuidoosthoek van gebouw 320 zijn vier spots met olie verontreinigde grond aanwezig (ref. 1.2 en 1.3). Ter plaatse heeft opslag van olie in vaten plaatsgevonden. In de grond is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. In het grondwater is slechts in één peilbuis minerale olie boven de interventiewaarde gemeten. Deze vier spots zijn in de beschikking geval G1.1 genoemd.

Ten westen van gebouw 320 heeft eveneens opslag van vaten plaatsgevonden. Hier zijn drie spots van verontreiniging vastgesteld (ref. 1.8). Het betreft een spot met minerale olie in de grond ter plaatse van boring M001-112, een spot met minerale olie en VOCl in grond en grondwater ter plaatse van de boringen M001-105 en 374 en een spot met VOCl in het grondwater ter plaatse van boring 369. In de beschikking is uitgegaan van twee spots en zijn deze spots G1.8 genoemd.

Ter plaatse van het bosgebied ten oosten van gebouw 320 is een asbestonderzoek inclusief maaiveldinspectie uitgevoerd. In de ruimtelijke vakken 7 en 8 ten oosten van de sloot is geen asbest aangetoond. Ten zuidwesten van de sloot zijn gehalten aan asbest gemeten die minimaal zijn gelegen boven 0,5 x de interventiewaarde (ref. 1.9). Hier hebben bovengronds transportleidingen met een asbesthoudende mantel gelopen. Er is vervolgens een nader asbestonderzoek uitgevoerd (ref. 1.10). Hieruit blijkt dat de asbestverontreiniging alleen in de toplaag (tot 0,2 m-mv) aanwezig is en een oppervlak heeft van circa 208 m². De omvang van deze asbestverontreiniging is circa 42 m³. In de beschikking is deze verontreiniging G1.9 genoemd. In het onderzoek is circa 30 m ten zuidwesten van deze verontreiniging asbest in de ondergrond boven de interventiewaarde gemeten. Deze verontreiniging behoort tot G1.9.

Ten zuiden van gebouw 320 is een verontreiniging met asbest in de grond aanwezig. Ter plaatse zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd (ref. 1.11 t/m 1.14). Het onderzoek waarin de omvangscontour is vastgesteld is echter niet beschikbaar. Deze verontreiniging is in de beschikking G1.10 genoemd. In 2017 heeft ter plaatse van dit geval tussen de gebouwen 217 en 320 een asbestonderzoek plaatsgevonden in verband met het stoomleidingtracé (ref. 1.28). Hierbij is geen asbest in de bovengrond aangetoond.

Ten noorden van gebouw 320 is een slootdemping gelegen. In 2015 is deze demping onderzocht (ref. 1.21). De kwaliteit van het dempingsmateriaal komt overeen met de kwaliteit van de ophooglaag. In het grondwater is geen verontreiniging vastgesteld. In de meest met puin verontreinigde grond is asbest aangetoond. Vervolgens is een nader onderzoek uitgevoerd (ref. 1.22). Ook buiten de contouren van de slootdemping is bodemvreemd materiaal aanwezig in de bodem. In het dempingsmateriaal overschrijdt het gehalte aan asbest de grens van 100 mg/kg d.s., maar in de toplaag niet. De omvang wordt geschat op 600 m³. Aangezien het materiaal niet als bodem wordt beschouwd is er geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. In het rapport wordt aanbevolen om het met asbest verontreinigde dempingsmateriaal bij herontwikkeling van de locatie, in overleg met het bevoegd gezag, af te graven en af te voeren naar een erkende verwerker.



In 2015 is onderzoek gedaan ter plaatse van de Artillerieweg ten behoeve van de aanleg van de nieuwe entreeweg vanaf de provinciale weg het Hembrug-terrein op (ref. 1.17). Aan de randen van deelgebied 1 zijn drie deellocaties aanwezig die zijn onderzocht (west-, noord- en oostzijde). Aan de westzijde is de strook langs de schanskorven onderzocht. In de grond onder de puinlaag zijn geen verhoogde gehalten gemeten en is geen asbest aangetoond.

De bovengrond van de bermen van de noordelijk gelegen Artillerieweg zijn matig tot sterk verontreinigd met koper, lood en zink. In de ondergrond zijn slechts licht verhoogde gehalten gemeten. In de licht puinhoudende bovengrond is een asbestgehalte (gewogen) van 2 mg/kg d.s. aangetoond.

Aan de oostzijde, op de grens met deelgebied 6, is een pad aanwezig met een onbekende verharding. Mogelijk betreft het kinderkopjes met staalslakken. De bovengrond in de bermen en onder de wegverharding is sterk verontreinigd met metalen, gerelateerd aan de bijmengingen. De ondergrond is maximaal matig verontreinigd met koper of PAK. Het grondwater bij de destijds te realiseren duiker is sterk verontreinigd met vinylchloride. In een afperkend onderzoek (ref. 1.19) is vastgesteld dat de verontreiniging zich beperkt tot deze peilbuis en beperkt van omvang is. Het verhardingsmateriaal is, na indicatief onderzoek, toepasbaar als vormgegeven en niet-vormgegeven bouwstof. Onder de verharding is een puinlaag aanwezig waar ook bakstenen in zitten. Deze laag is nader onderzocht (ref. 1.18). In het noordelijke deel is asbest boven de norm aangetoond en in het zuidelijke deel niet. Aangezien het materiaal vergelijkbaar is wordt de gehele puinlaag onder de wegverharding aangemerkt als asbesthoudend. De omvang van de verontreiniging is circa 620 m³ (oppervlakte 560 m², laagdikte 1,1 m). Aangezien het een puinlaag betreft, die geen onderdeel uitmaakt van de bodem, is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De grond in de berm is asbesthoudend, echter wordt de interventiewaarde hier niet overschreden. Niet bekend is hoe hiermee is omgegaan tijdens de realisatie van de nieuwe entreeweg.

Bij het asbestonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het bosgebied ten oosten van gebouw 320 (ref. 1.9) is een minerale olie verontreiniging in de grond aangetroffen ten oosten van het noordelijke deel van de aanwezige sloot. De bovengrond tot 0,7 m-mv is matig verontreinigd met minerale olie. Deze verontreiniging is verder afgeperkt (ref. 1.29). De verontreiniging beperkt zich tot matig verhoogde gehalten aan minerale olie en lokaal een sterk verhoogd gehalte direct naast de sloot. Verder van de sloot af is geen of slechts een licht verhoogd gehalte gemeten. Mogelijk is in het verleden met olie verontreinigd slib op de kant gezet.

Deelgebied 6

De gemiddelde diffuse kwaliteit in deelgebied 6 is bepaald voor de volgende stoffen (ref. 6.1): zware metalen inclusief antimoon, PAK, minerale olie, PCB, asbest en energetische materialen (EM: TNT, RDX, nitroglycerine).

Het onderstaande wordt geconcludeerd:

- De grond in deelgebied 6 is diffuus licht tot sterk verontreinigd met metalen en licht tot matig verontreinigd met PAK, PCB en minerale olie.
- De verhoogde gehalten zijn toe te schrijven aan een diffuus verontreinigde ophooglaag met een dikte van 1,0 tot 1,5 meter.
- De ophooglaag is gemiddeld niet boven de interventiewaarde verontreinigd en betreft geen geval van ernstige bodemverontreiniging.
- Lokaal is de bodem verontreinigd met asbest, waarschijnlijk afkomstig van de destijds aanwezige asbesthoudende stoomleiding. De omvang is afgeperkt (ref. 6.3 t/m 6.6). In de beschikking is dit G6.A genoemd.
- Op een aantal locaties zijn in zowel de grond als het grondwater licht verhoogde gehalten aan diverse parameters aangetoond.

Voor heel deelgebied 6 is een risicobeoordeling uitgevoerd voor de diffuus verontreinigde op-hooglaag (ref. 6.A). Onderhavig gebied is gelegen in het noordelijk deel van deelgebied 6. Voor het noordelijk deel geldt dat er bij het huidige gebruik ('Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie') en het gebruik 'Natuur' geen onaanvaardbare humane risico's zijn. Bij een toekomstige wijziging naar een gevoeliger gebruik ('Wonen met tuin') kunnen in een worst case situatie onaanvaardbare humane risico's ontstaan (bij P95-gehalte aan lood).

Er is geen sprake van ecologische risico's en verspreidingsrisico's.

(Voormalige) tanklocaties

Binnen dit gebied zijn geen (ondergrondse) tanks aanwezig geweest (ref. 6.13).

(Voormalige) transformatorhuisjes

Ter plaatse van deelgebied 1 is transformatorhuisje 325 aanwezig (ref. 1.15). In het gebouw zijn asbesthoudende materialen toegepast. In de bovengrond is geen asbest aangetoond. Ook in de puinlaag (0,35-0,7 m-mv) is geen asbest aangetoond. De bovengrond is matig verontreinigd met koper en de ondergrond licht met koper, kwik, lood, PAK, PCB en minerale olie. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan dichloorethenen en barium gemeten.

Binnen dit deel van deelgebied 6 zijn geen transformatorhuisjes aanwezig (ref. 6.11).

Grondwallen

Binnen dit deel van deelgebied 1 zijn geen grondwallen gesitueerd. Binnen dit deel van deelgebied 6 is een grondwal aanwezig, die is gelegen binnen saneringsvak G6A-6 (ref. 6.A). De ligging van deze wal is onduidelijk, omdat de kaart van dit saneringsvak ontbreekt in het evaluatierapport. In andere rapporten is hier niet expliciet over geschreven.

Watergangen

De watergangen op het Hembrug-terrein zijn in 2016 (ref. 6.B) verkennend onderzocht. De watergangen, die deellocatie 9, 10 en 12 zijn genoemd, liggen (gedeeltelijk) binnen dit deel van deelgebied 1. Een deel van deellocatie 9 en 12 ligt buiten deze locatie.

In de watergangen 9 en 10 stond ten tijde van het onderzoek water en is een sliblaag aanwezig.

In het westelijke deel van watergang 9, dat ligt binnen civiel veld 2, heeft de sliblaag een dikte van 40 tot 55 cm. In de gehele sliblaag is een olie-waterreactie waargenomen. Koper en zink zijn boven de interventiewaarde gemeten in de sliblaag en koper in de onderliggende vaste waterbodem. Watergang 9 is gelegen binnen een gebied dat gering verdacht is ten aanzien van de aanwezigheid van energetische materialen. Het slib en de vaste waterbodem zijn hierop niet onderzocht.

In de gehele sliblaag van watergang 10 (25 tot 65 cm) is een olie-waterreactie waargenomen. Koper, kwik, zink en minerale olie zijn gemeten boven de interventiewaarde. In de onderliggende vaste waterbodem zijn geen parameters boven de interventiewaarde gemeten.

Het zuidelijke deel van watergang 12, dat is gelegen binnen civiel veld 2, is gedempt. Het dempingsmateriaal is niet onderzocht in het waterbodemonderzoek. Dit deel van watergang 12 ligt in het verlengde van de gedempte watergang die direct ten noorden van gebouw 320 is gelegen.

Aanvullend is een deel van watergang 10 in 2017 onderzocht op de aanwezigheid van asbest (ref. 6.C), omdat dit deel parallel liep aan de voormalige stoomleidingen die een asbesthoudende mantel hadden. In het onderzochte deel is geen asbest aangetoond.

De watergangen, die deellocatie 7 en 8 zijn genoemd, liggen binnen dit deel van deelgebied 6. Een klein deel van deellocatie 8 ligt buiten deze locatie. Beide watergangen zijn potentieel verdacht op de aanwezigheid van energetische materialen.

In watergang 7 staat water en is een sliblaag aanwezig met een dikte van 25 tot 50 cm. In 9 van de 10 boringen is olie waargenomen (film en geur) in deze sliblaag. In deze sliblaag zijn koper, kwik, zink en minerale olie boven de interventiewaarde gemeten. In de onderliggende vaste waterbodem zijn geen verhoogde gehalten gemeten.

Ook in watergang 8 stond ten tijde van het onderzoek water. De sliblaag heeft een dikte variërend van 40 tot 100 cm en ook hier is olie waargenomen (t.p.v. 2 boringen niet). In het slib met oliewaarneming zijn koper, kwik en zink boven de interventiewaarde gemeten. In het zintuiglijk schone slib zijn geen parameters boven de interventiewaarde gemeten. In de onderliggende vaste waterbodem is koper boven de interventiewaarde gemeten.

In het slib van beide watergangen en in de onderliggende vaste waterbodem van watergang 7 zijn geen energetische materialen aangetoond. De vaste waterbodem van watergang 8 is niet onderzocht op energetische materialen.

Aanvullend zijn delen van beide watergangen in 2017 onderzocht op de aanwezigheid van asbest (ref. 6.C), omdat deze delen kruisten of parallel liepen aan de voormalige stoomleidingen die een asbesthoudende mantel hadden. In beide onderzochte delen is geen asbest aangetoond.

Beschikking ernst en spoed 2017

Voor deelgebied 1 is door de gemeente Zaanstad een beschikking ernst en spoed afgegeven op 16 mei 2017 en voor deelgebied 6 op 31 mei 2017.

Binnen de contour van deelgebied 1, gelegen binnen civiel veld 2, liggen de volgende gevallen van ernstige bodemverontreiniging uit de beschikking van 16 mei 2017 (zie figuur 1 t/m 3):

- G1.D – diffuse verontreiniging;
- G1.1 – olieverontreiniging bij gebouw 140/311/Kanonnenloods 20;
- G1.8 – olie- en VOCI-verontreiniging bij gebouw 320/Artillerieweg 27;
- G1.9 – asbestverontreiniging bij gebouw 320/Kanonnenloods 20;
- G1.10 - asbestverontreiniging bij gebouw 336/Kanonnenloods 17 t/m 21.

Bij het gebruik 'ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' zijn er geen onaanvaardbare risico's voor de mens, plant, dier en/of verspreiding, derhalve worden de gevallen beoordeeld als niet spoedeisend. Toekomstige wijziging naar een gevoeliger gebruik moet worden gemeld.

Geval G1.D – diffuse verontreiniging

Dit geval betreft een sterke verontreiniging met koper. De verontreiniging is onderdeel van een zogenaamde stedelijke ophooglaag die ook in andere deelgebieden van het Hembrug-terrein en oud stedelijke gebieden van Zaanstad voorkomt. Het geval beslaat het hele deelgebied en heeft een oppervlakte van circa 62.500 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot gemiddeld 2,0 m-mv. De omvang van het geval binnen het deelgebied wordt daarmee geschat op 125.000 m³. Binnen het geval komen ook (lichte tot sterke) verontreinigingen voor met andere zware metalen, minerale olie, PAK en PCB's. Tevens is plaatselijk asbest aangetoond boven de detectiegrens, maar ruim onder de interventiewaarde.

Geval G1.1 – olieverontreiniging bij gebouw 140/311/Kanonnenloods 20

- Geval G1.1 bestaat uit een sterke verontreiniging met minerale olie in de grond. Het geval bestaat uit vier verontreinigingssspots in de grond en komt overeen met de gevallen L en M uit de beschikking van 2006. De bron van de verontreiniging is de olievatenopslag in en rondom gebouw 140/311.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging in de grond bedraagt circa 500 m². De verontreiniging is aanwezig tussen circa 0,8 tot circa 2,5 m-mv. De laagdikte varieert van 0,5 tot 1,5 meter en is gemiddeld 1,0 meter. De omvang wordt daarmee geschat op circa 500 m³.

Geval G1.8 – olie- en VOCl-verontreiniging bij gebouw 320/Artillerieweg 27

- Geval G1.8 bestaat uit twee spots met sterke verontreiniging met minerale olie en VOCl in grond en grondwater. Het geval komt overeen met geval A uit de beschikking van 2006. De bron van de verontreiniging is een voormalige vatenopslag bij voormalig gebouw 320.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging in de grond bedraagt voor de twee spots gezamenlijk circa 115 m². De verontreiniging is aanwezig op een diepte tussen 1,0 en 2,0 m-mv. De omvang wordt geschat op 115 m³.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging in het grondwater bedraagt voor de twee spots gezamenlijk 140 m². De verontreiniging is aanwezig op een diepte van circa 1,0 tot circa 3,0 m-mv. De omvang wordt geschat op 280 m³.

NB. Uit het rapport blijkt dat sprake is van drie spots, echter in de beschikking lijken het twee spots te zijn. Eén spot betreft een verontreiniging van het grondwater met VOCl met een omvang van 70 m³. Dit is geen geval van ernstige bodemverontreiniging, maar wordt wel meegerekend in de beschikking bij de omvang.

Geval G1.9 – asbestverontreiniging bij gebouw 320/Kanonnenloods 20

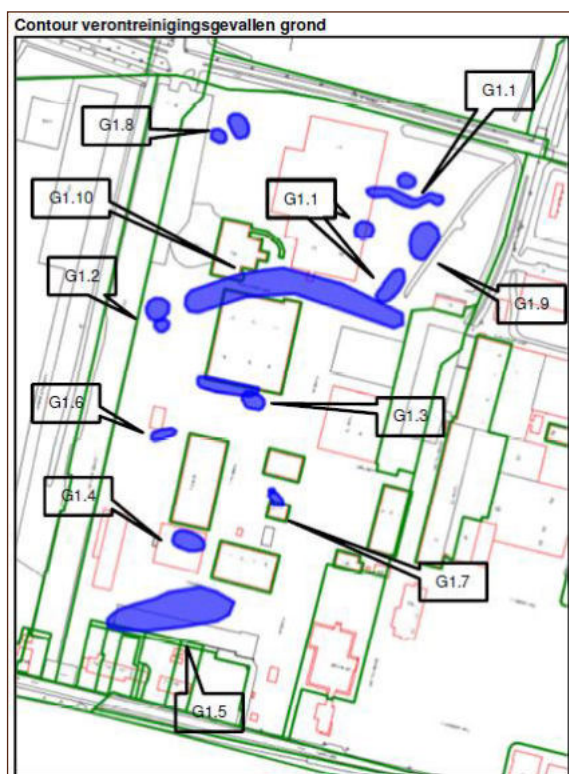
- Geval G1.9 bestaat uit een sterke verontreiniging met asbest in de grond. De bron van de verontreiniging is onbekend.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging in de grond bedraagt circa 208 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot een diepte van circa 0,2 m-mv. De omvang wordt geschat op 42 m³.

Geval G1.10 – asbestverontreiniging bij gebouw 336/Kanonnenloods 17 t/m 21

- Geval G1.10 bestaat uit een sterke verontreiniging met asbest in de grond. De bron van de verontreiniging is onbekend.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging in de grond bedraagt circa 1.380 m². De diepte van verontreiniging varieert tussen 0,4 en 1,7 m-mv met een gemiddelde laagdikte van 0,9 meter. De omvang wordt geschat op 1.240 m³.



Figuur 1. Overzichtskartaal deelgebied 1 met geval G1.D



Figuur 2. Overzichtskartaal gevallen van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 1 in de grond

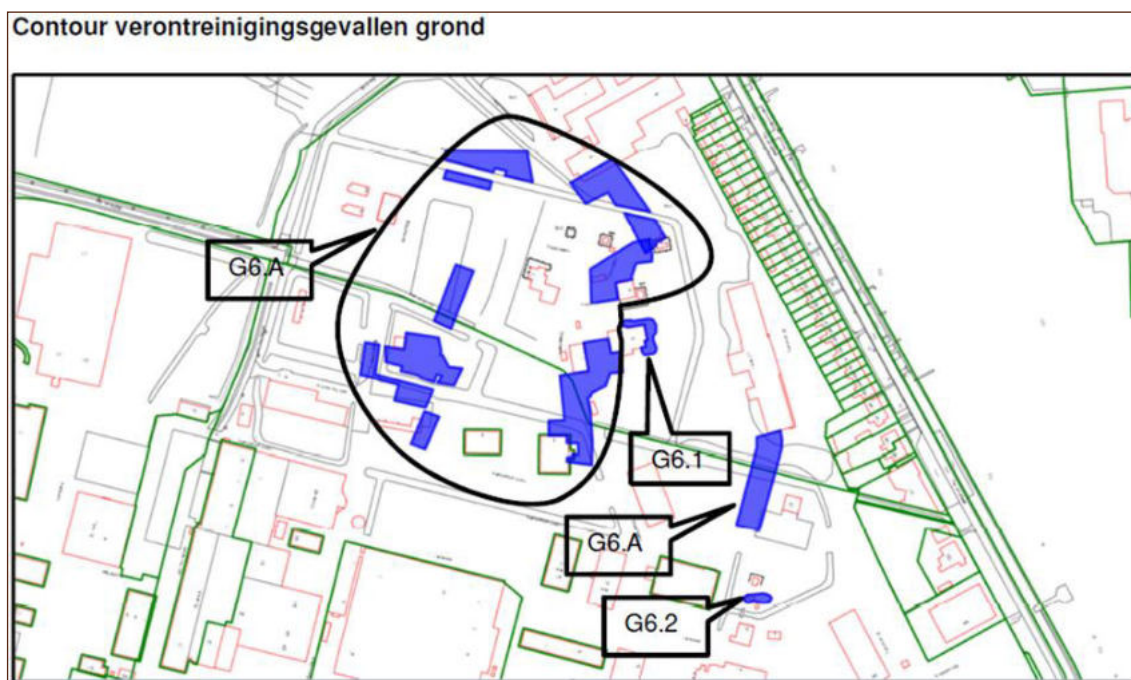


Figuur 3. Overzichtskartaal gevallen van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 1 in het grondwater

Binnen de contour van deelgebied 6, gelegen binnen civiel veld 2, ligt het volgende geval van ernstige bodemverontreiniging uit de beschikking van 31 mei 2017 (zie figuur 4):

- G6.A – asbestverontreiniging onder voormalige stoomleidingen.

Geval G6.A is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.



Figuur 4. Overzichtskartaal gevallen van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 6 in de grond

G6.A – asbestverontreiniging onder voormalige stoomleidingen

- Geval G6.A bestaat uit een sterke verontreiniging met asbest in de grond en bestaat in deelgebied 6 uit vijf verontreinigingssspots waarvan er twee (deels) zijn gelegen binnen dit ontwikkelingsgebied. De verontreiniging is onderdeel van een groter geval met meerdere verontreinigingssspots op andere delen van het Hembrugterrein. Het asbest is afkomstig van de voormalige stoomleidingen.
- De oppervlakte van spot 'zuidwest' met sterke verontreiniging bij Slaghoedje ter hoogte van gebouw 124, 51/52/53 bedraagt circa 1.800 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot een diepte van maximaal 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 900 m³. NB. Niet geheel spot 'zuidwest' is gelegen binnen dit gebied.
- De oppervlakte van de spot 'midden B' met sterke verontreiniging tussen gebouw 417 en 103 (B1) bedraagt circa 1.200 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot een diepte van maximaal 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 600 m³. NB. Niet geheel spot 'midden B' is gelegen binnen dit gebied.
- Geval G6.A is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.

Uitgevoerde (asbest)sanering na 2017

Binnen dit gebied liggen verschillende spots met asbest die in 2019 zijn gesaneerd (ref. 6.A). Tijdens de sanering zijn deze vakken G6A-1, -2, -4 en -6 genoemd. G6A-6 is gelegen aan de oostzijde. De andere vakken liggen op het centrale deel.

Het saneringsvak G6A-1 wordt doorsneden door een watergang. Aan beide zijden is de grond tot 0,5 m-mv ontgraven. In de putbodem en in de -wanden is geen asbest aangetoond.

De saneringsvakken G6A-2 en -4 liggen aan weerszijden van een watergang. De grond is in vak 2 tot 0,5 m-mv ontgraven. In de toplaag (0-0,2 m-mv) van putwand 2 (noordzijde) is een gewogen gehalte aan asbest gemeten van 91 mg/kg d.s.. Dit voldoet aan de terugsaneerwaarde.

Vak G6A.4 is eveneens ontgraven tot 0,5 m-mv. Langs de watergang is ontgraven tot 0,3 m-mv. Aan de noordzijde is in horizontale richting meer ontgraven om aan de terugsaneerwaarde te voldoen. Het gewogen gehalte aan asbest in de putwand is daar 70 mg/kg d.s.. In de putbodem is maximaal 0,9 mg/kg d.s. aan asbest aangetoond.

Ter plaatse van vak G6A.6 is een grondwal gelegen (ligging onduidelijk omdat kaart van dit vak ontbreekt in de rapportage). De grondwal is ontgraven tot 0,5 m-bovenzijde grondwal en de rest van het vak is ontgraven tot 0,5 m-mv. In de oorspronkelijke bodem onder de grondwal is geen asbest aangetoond. In putwandmonster 1 en putbodemmonster 3 is nog asbest aangetoond (gewogen gehalte: 2,3 mg/kg d.s. respectievelijk 7,5 mg/kg d.s.). Beide voldoen aan de terugsaneerwaarde.

De putten zijn aangevuld met een combinatie van zand (klasse AW2000), humeuze grond en teelaarde (klasse Wonen).

De beschikking op het saneringsplan is opgenomen in bijlage 2 van het evaluatierapport (ref 6.A). De beschikking op de saneringsevaluatie is afgegeven op 19 juli 2019 (kenmerk 13925848). Hierin wordt het volgende geconcludeerd: "Alle voorliggende asbestgevallen binnen de sanering zijn gesaneerd tot onder de saneringsdoelstelling."

In 2017 zijn de watergangen op het Hembrug-terrein opgeschoond en zijn andere werkzaamheden uitgevoerd in het waterhuishoudkundig systeem (ref. 6.D). De sliblaag in de watergangen 7, 8, 9 en 10 is grotendeels verwijderd. In de watergang 7, 8 en 10 is een dunne sliblaag achtergebleven door mors.

Energetische materialen

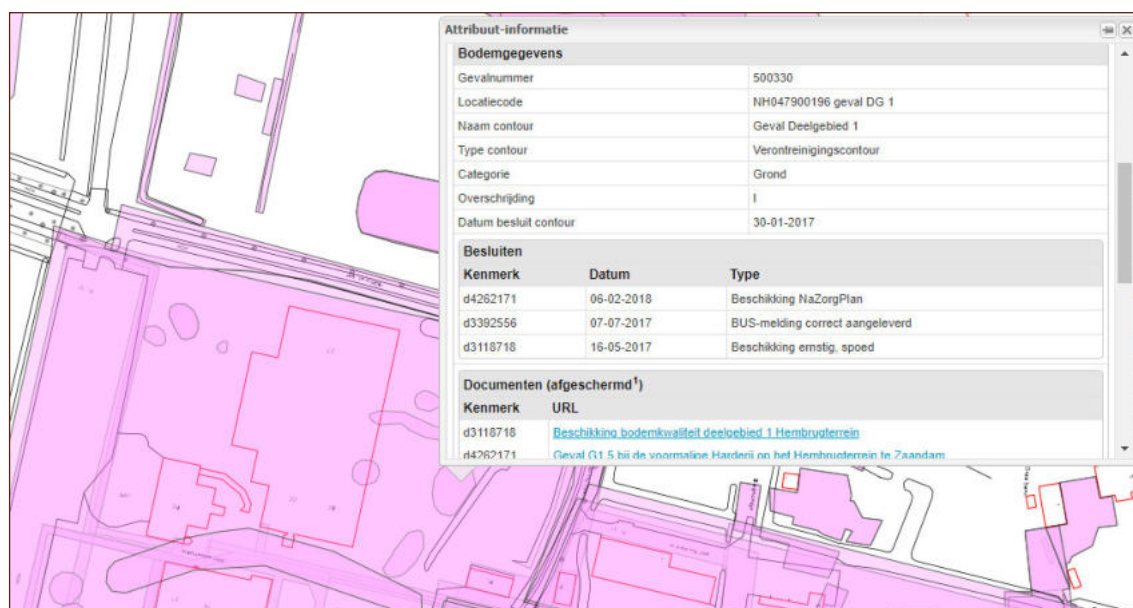
Alleen de meest westelijke strook van dit deel van deelgebied 1 is verdacht op de aanwezigheid van energetische materialen (ref. 1.1). Het deel van deelgebied 6 dat valt binnen civiel veld 2 is hoog verdacht op de aanwezigheid van energetische materialen (ref. 6.1).

Bij het onderzoek naar de diffuse bodemkwaliteit zijn geen energetische materialen aangetoond.

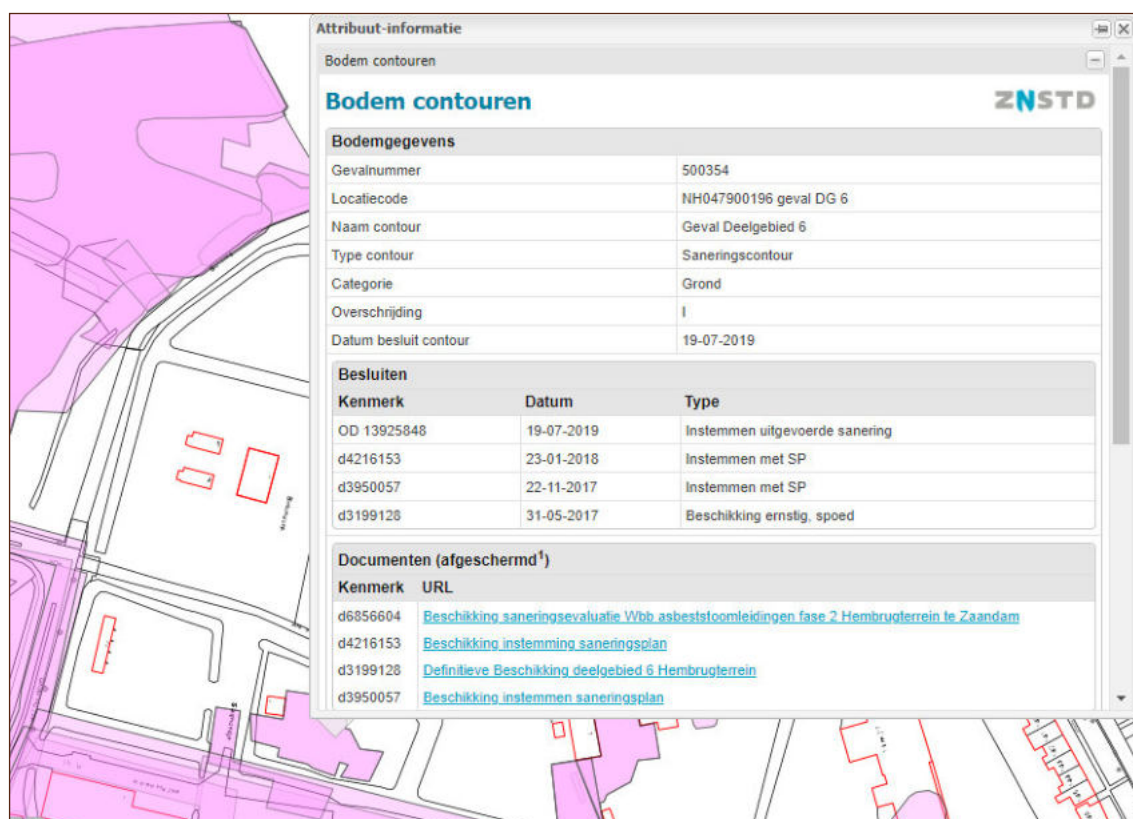
Zaans Bodemloket

De gemeente Zaanstad heeft een website, Zaans Bodemloket (<https://geo.zaanstad.nl/geointer/kaarten/bodem-loket.html>), waar bodeminformatie op beschikbaar is gesteld. Op deze website is de beschikking op ernst en spoedeisendheid te zien voor de gevallen binnen civiel veld 2. Daarnaast is voor deelgebied 6 de beschikking op de saneringsevaluatie te zien van geval G6.A. De onderliggende documenten zijn afgeschermd.

Figuur 5 en 6 zijn schermafdrucken van Zaans Bodemloket voor deelgebied 1 respectievelijk deelgebied 6.



Figuur 5. Schermafdruck Zaans Bodemloket met overzicht besluiten en documenten deelgebied 1



Figuur 6. Schermafdruk Zaan Bodemloket met overzicht besluiten en documenten deelgebied 6

PFAS

De gemeente Zaanstad heeft een beleidsregel PFAS vastgesteld op 26 mei 2020. Op de gehele locatie Hembrug zijn geen analysegegevens ten aanzien van PFAS bekend. Ter plaatse moet voor aanvang van graafwerkzaamheden een verkennend bodemonderzoek naar PFAS worden uitgevoerd.

Een plan van aanpak voor het uitvoeren van dit bodemonderzoek is separaat aangeleverd.

Blinde vlekken

Op basis van de geïnventariseerde onderzoeksgegevens wordt geconcludeerd dat civiel veld 2 voldoende is onderzocht voor de parameters uit het standaardpakket voor grond, antimon, asbest en energetische materialen.

Risicobeoordeling bij gebruik 'wonen met tuin'

Ten aanzien van de diffuus verontreinigde ophooglaag van deelgebied 1 is in de huidige situatie geen sprake van een spoedeisend geval van ernstige bodemverontreiniging (ref. 1.1). Op basis van de gemiddelde gehalten koper in de bovenste meter van de ophooglaag is bij het huidige gebruik 'extensief groen' geen sprake van onaanvaardbare risico's voor het ecosysteem. Zowel op basis van de gemiddelde concentraties en P95 concentraties in de bovenste meter van de bodem is er geen sprake van onaanvaardbare humane risico's bij het huidige gebruik (ander groen, bebouwing en infrastructuur).

Bij een wijziging van het gebruik (op delen) van de locatie dienen de risico's opnieuw te worden vastgesteld. Bij een gevoeliger toekomstig gebruik zoals 'wonen met tuin' kan namelijk wel sprake zijn van een humaan en/of ecologisch risico.

Op basis van de beschikbare informatie wordt geconcludeerd dat de verontreinigingen met minerale olie van G1.1 geen onaanvaardbare humane, ecologische en/of verspreidingsrisico's veroorzaken (ref. 1.2 en 1.3).

Voor de spots van G1.8 geldt dat er geen onaanvaardbare humane risico's zijn zolang als de locatie niet is bebouwd. Indien men voornemens is om ter plaatse van de spots een pand (ten behoeve van wonen en/of werken) te realiseren, dan moet een nieuwe risicoberekening worden uitgevoerd waarbij gebruik wordt gemaakt van de dimensies van dit pand. Bij bebouwing is het namelijk mogelijk dat uitdamping naar de binnenlucht plaats gaat vinden. In het huidige gebruik en bij een mogelijk toekomstig gebruik als 'wonen met tuin' is er geen sprake van onaanvaardbare ecologische of verspreidingsrisico's (ref. 1.8).

Bij het huidige gebruik zijn er geen onaanvaardbare humane risico's voor de asbestverontreiniging in de bovengrond van G1.9 (ref. 1.10) en G1.10 (ref. 1.14). Indien de inrichting wordt gewijzigd moet een nieuwe risicobeoordeling worden uitgevoerd.

Ten aanzien van de delen van geval G6.A (deelgebied 6) die zijn gesaneerd geldt dat bij wijziging in het gebruik moet worden beoordeeld of ten aanzien van asbest aanvullende saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn.

Voor deelgebied 6 is voor de diffuse verontreiniging een risicobeoordeling uitgevoerd (ref. 6.2). Uitgaande van de gemiddelde gehalten is er geen sprake van onaanvaardbare humane risico's, maar in een worst case situatie (P95-gehalten) kan er wel sprake zijn van onaanvaardbare humane risico's.

Referenties

Rapporten die bij de beschikkingsaanvraag zijn ingediend en zijn beoordeeld ten behoeve van de beschikking. Om onderscheid te maken tussen de deelgebieden hebben de referenties eerst het nummer van het deelgebied en vervolgens onderstaand nummer (of letter).

Deelgebied 1

Rapport	Titel en kenmerk	Code geval	Opmerkingen
1.	Actualiserend bodemonderzoek Deelgebied 01 Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, projectnummer C05046.000150.1800, 20 januari 2017	G1.D	Geval van ernstige bodemverontreiniging met koper (gemiddeld > interventiewaarde) in de grond, diffuse verontreiniging
2.	Actualiserend onderzoek gebouw 320 Hembrugterrein Zaandam, Tauw, kenmerk R001-1235642DKO-aao-V02-NL, 14 november 2016	G1.1	Geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie in de grond
3.	Nader onderzoek gebouw 320 Hembrugterrein Zaandam, Tauw, kenmerk R002-1235642DKO-aao-V02-NL, 17 november 2016		
4.	Actualisatie bodemonderzoek Geval M014, gebouw 336 e.o, Affuitenhuis op het Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk: 20151009/rap01, 12 mei 2016	G1.2	Geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie in de grond
		G1.3	Geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie in de grond en PAK en minerale olie in het grondwater
5.	Nader bodemonderzoek gebouw 155, Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, projectnummer C05046.000150.0700, 6 december 2016	G1.4	Geval van ernstige bodemverontreiniging met PAK, minerale olie in de grond en minerale olie, naftaleen in het grondwater
		G1.5	Geval van ernstige bodemverontreiniging met PAK, minerale olie, benzeen en xylenen in de grond en minerale olie, naftaleen, ethylbenzeen, xylenen en benzeen in het grondwater
6.	Bodemonderzoek voormalige hardrij (vml. gebouw 183) Tauw, kenmerk R001-1232130DKO-lhl-V02-NL, 10 september 2015	G1.6	Geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie in de grond
7.	Nader bodemonderzoek voormalige hardrij (vml. gebouw 183) Tauw, kenmerk R001-1233889DKO-lhl-V02-NL, 31 maart 2016		
8.	Nader actualiserend bodemonderzoek 8 potentiële spoedlocaties Hembrugterrein te Zaandam, MWH BV, kenmerk M14A0586/M14A0793/M15A0118, 2 april 2015	G1.7	Geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie in de grond en het grondwater
		G1.8	Geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie en VOCI in de grond en het grondwater
9.	Verkennd asbestonderzoek bosgebied bij gebouw 320 Hembrug, TAUW, kenmerk R003-1235642DKO-sbl-V02-NL, 24 november 2016	G1.9	Geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest in de grond
10.	Nader asbestonderzoek bosgebied bij gebouw 320 Hembrug, Tauw, kenmerk R005-1235642DKO-vvv-V01, 25 januari 2017		
11.	Oriënterend asbestonderzoek in de bodem Hembrugterrein te Zaandam, Tauw, projectnummer 3944247, 17 oktober 2001;	G1.10	Geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest in de grond; S35 betreft geen geval; Zie ook document 14
12.	Oriënterend onderzoek asbest in grond terrein Eurometaal te Zaandam, Tauw, projectnummer 3982785, 19 december 2001;		
13.	Aanvullend oriënterend asbestonderzoek in bodem Hembrugterrein te Zaandam, Tauw, projectnummer 3988848, 10 april 2002.		
14.	Aanvullend asbestonderzoek tbv risicobepaling, Hembrugterrein te Zaandam, open te stellen gebied Kenmerk: 20130668/rap09, versie 1, 27 januari 2014		
15.	Bodemonderzoek transformatorhuisjes Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R001-1232793DKO-aao-V02-NL, 4 januari 2016 (locatie 510, 277 en 325)	-	
16.	Nader bodemonderzoek transformatorhuisjes Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R002-1232793DKO-aao-V02-NL,	-	

	11 januari 2016 (locatie 277)		
17.	Verkennd bodemonderzoek entree weg Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R001-1230634DKO-vvv-V03-NL, 2 september 2015	-	
18.	Nader asbestonderzoek deellocatie 4 Entree weg Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R002-1230634JVM-IH-V02-NL, 4 augustus 2015	-	Betreft asbesthoudende puinlaag; geen bodem
19.	Afperkend grondwateronderzoek nieuwe Entree weg Hembrugterrein Zaandam, Tauw, kenmerk, L001-1230634DKO-vvv-V01-NL, 9 september 2015	-	
20.	Verkennd bodemonderzoek Gebouw 218, Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, 20150593/rap01, 30 juli 2015	-	
21.	Verkennd (asbest in) onderzoek Sloodempingen M100, M101 en M105 Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20150689/rap01, 16 oktober 2015	-	
22.	Nader asbestonderzoek Locatie M100 Sloodemping ten noorden van gebouw 320, ATKB, kenmerk 20160294/rap01, 15 juni 2016	-	Betreft asbesthoudende puinlaag; geen bodem
23.	Verkennd bodemonderzoek Huidig gebouw 1 (deel van M061) Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20150806/rap01, 9 november 2015	-	
24.	Verkennd bodemonderzoek gebouw 290, Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.1100, 2 februari 2016	-	
25.	Nader bodemonderzoek vinylchloride bij gebouw 290, Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.1700, 14 oktober 2016	-	
26.	Verkennd en nader bodemonderzoek 20 tanklocaties Hembrugterrein in Zaandam, Antea Group, projectnummer 268235, 28 november 2014	-	Onderzoek tanklocatie M078, M079 en M015. M015 is inmiddels gesaneerd, zie document 30
27.	Verkennd asbestonderzoek stoomleiding Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.0400, 8 september 2015	-	
28.	Verkennd asbestonderzoek in bodem, Voormalige stoomleidingentracé op het Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20161041/rap01, 24 januari 2017	-	
29.	Afperkend onderzoek oliespot bosgebied gebouw 320 Hembrug Zaandam, Tauw, Kenmerk R004-1235642DKO-vvv-V02-NL, 18 januari 2017	-	
30.	Beschikking saneringsevaluatie Wbb (tanklocaties) Hembrugterrein te Zaandam, NH047900196		Heeft betrekking op sanering M015

Deelgebied 6

Rapport	Titel en kenmerk	Code geval	Opmerkingen
1.	Aanvullend bodemonderzoek, deelgebied 06, Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, Kenmerk:20160973/rap01, 24 januari 2017	G6.D	Geval van ernstige bodemverontreiniging met koper in de grond, (gemiddeld > interventiewaarde) Diffuus, zuidelijk deel DG06
2.	Vaststellen gevalsdefinitie en risicobeoordeling (diffuse) bodemverontreiniging, deelgebied 06, Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, Kenmerk:20160973/rap02, 17 februari 2017		
3.	Verkennd asbestonderzoek stoomleiding Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.0400, 8 september 2015	G6.A	Geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest (grond), te relateren aan de (vml.) stoomleidingen
4.	Verkennd en nader asbestonderzoek stoomleiding Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk: 078987000:A (versie 2), 16 januari 2016		
5.	Verkennd asbestonderzoek in bodem, Voormalige stoomleidingentracé op het Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20161041/rap01, 24 januari 2017		
6.	Nader asbestonderzoek in de bodemonderzoek, Voormalige stoomleidingentracé Deellocatie 1 Hembrugterrein Zaandam, ATKB, kenmerk 20161474/rap01, 15 februari 2017		
7.	Nader Bodemonderzoek EM Pilotlocatie 1, 3 en 4 Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.0200, 30 september 2015	G6.1 G6.2	Geval van ernstige bodemverontreiniging met nitroglycerine en/of, TNT en RDX in de grond Heeft betrekking op locatie 3 (G6.1) en locatie 4a (G6.2)
8.	Tweede fase Nader Bodemonderzoek EM Pilotlocatie 3 en 4 Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, 24 juni 2016		
9.	Verkennd bodemonderzoek gebouw 281 Hembrugterrein, Tauw, Kenmerk R001-1237783EWC-lhl-V02-NL, 28 november 2016	G6.3	Geval van ernstige bodemverontreiniging met vinylchloride in het grondwater
10.	Nader bodemonderzoek gebouw 281 Hembrugterrein, Tauw, Kenmerk R002-1237783EWC-sbl-V03-NL, 30 december 2016		
11.	Bodemonderzoek transformatorhuisjes Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R001-1232793DKO-aa0-V02-NL, 4 januari 2016	-	Heeft betrekking op locatie 514
12.	Verkennd (asbest in) bodemonderzoek, grondwallen in het Kleibos, ATKB, 20160966/rap01, 6 januari 2017	-	
13.	Verkennd en nader bodemonderzoek 20 tanklocaties Hembrugterrein in Zaandam, Antea Group, projectnummer 268235, 28 november 2014	-	Heeft betrekking op tanklocatie M028, M097, M098

- A. Evaluatierapportage asbestsanering fase 2 Hembrugterrein te Zaandam, kenmerk R001-1268898RJO-V01-lhl-NL, Tauw, 21 mei 2019.
- B. Waterbodemonderzoek watergangen op het Hembrugterrein te Zaandam, 20150884/rap01, atkb, 16 februari 2016.
- C. Asbest in waterbodemonderzoek Hembrugterrein te Zaandam, 20170186/rap01, atkb, 9 maart 2017.
- D. Evaluatieverslag ingreep in de waterbodem – watergangen op het Hembrugterrein in Zaandam, 20180661/rap02, atkb, 29 september 2018.

BIJLAGE 1: Overzichtskaart Hembrug-terrein

MEMO

ITE

C19005 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden  Veld 2 

Opdrachtgever
Plegt-Vos

Projectnaam
Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting
Ligging deelgebieden en Veld 2

Datum	Schaal	Formaat	Bijlage
08-04-2021	1:5000	A4	-

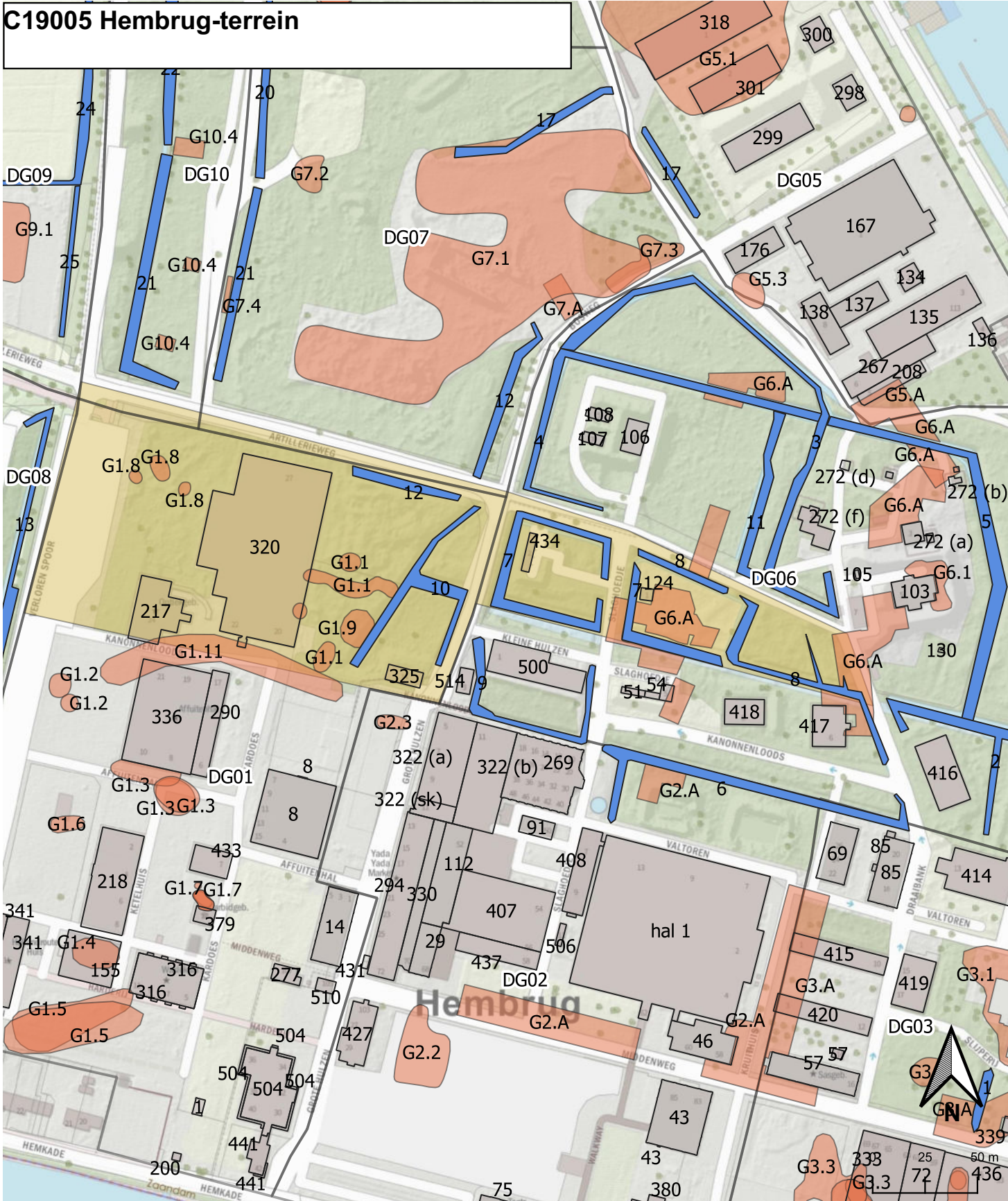


BIJLAGE 2: Gebied civiel veld 2

MEMO

ITE

C19005 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden



Veld 2



Saneringsgevallen



Gebouwen



Wassergängen



Opdrachtgever
Plegt-Vos

Projectnaam
Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting
Overzichtskaart veld 2

Datum

08-04-2021

Schaal

1:2500

Formaat

A.

Bijlage

-

THE

BIJLAGE 3: Risicobeoordelingen

MEMO

ITE

Risicobeoordeling geval G1.D (ref. 1.1)

Bijlage 6 Gestandaardiseerde kengetallen (mg/kg) per dieptetraject

Gehaltes boven de interventie-, tussen- en achtergrondwaarde zijn weergegeven in licht rode, oranje en groene vakjes

0,0-0,5 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum
Asbest (gewogen)	20	3,2	2,0	20	20
Antimoon	44	5,9	8,4	15	51
Arseen [As]	4	22,7	36,0	36	36
Barium [Ba]	113	280	321	659	1279
Cadmium [Cd]	117	0,63	0,5	1,4	22,0
Chroom [Cr]	12	63	62	253	253
Kobalt [Co]	113	14	17	25	109
Koper [Cu]	136	185	239	610	6000
Kwik [Hg]	134	0,69	0,73	2,8	5,4
Lood [Pb]	142	357	523	1687	2519
Molybdeen [Mo]	113	1,8	1,1	1,34	71
Nikkel [Ni]	134	46	36,4	93	2013
Zink [Zn]	139	356	399	1025	4735
Minerale olie C10 - C40	96	377	481	925	5476
PAK 10 VROM	111	7,0	10	27	46
PCB (som 7)	112	0,1	0,13	0,21	0,24

AW	1/2 (AW+I)	I
0	50	100
4,0	13,0	22
20,0	48,0	76
190	555	920
0,6	6,8	13,0
55	118	180
15,0	102,5	190
40	115	190
0,2	18,1	36
50	290	530
1,5	95,8	190
35	68	100
140,0	430,0	720
190	2595	5000
1,5	20,75	40
0,02	0,51	1

0,5-1,0 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum
Asbest (gewogen)	18	3,1	1,6	20	20
Antimoon	47	6,5	5,5	19	89
Arseen [As]	4	22,7	36,0	36	36
Barium [Ba]	100	205	219	668	1279
Cadmium [Cd]	104	0,43	0,5	1,4	2,1
Chroom [Cr]	16	19	22	62	62
Kobalt [Co]	100	16	19	55	105
Koper [Cu]	115	372	402,8	2416	2416
Kwik [Hg]	112	0,94	0,89	4,0	13
Lood [Pb]	119	363	482	1343	5179
Molybdeen [Mo]	100	1,5	1,1	4,52	11
Nikkel [Ni]	115	39	47,6	112,8	222
Zink [Zn]	116	377	523	1028	5264
Minerale olie C10 - C40	81	279	429	750	1000
PAK 10 VROM	100	7,5	10,2	35	49
PCB (som 7)	99	0,0	0,05	0,144	0,36

AW	1/2 (AW+I)	I
0	50	100
4,0	13,0	22
20,0	48,0	76
190	555	920
0,6	6,8	13,0
55	118	180
15,0	102,5	190
40	115	190
0,2	18,1	36
50	290	530
1,5	95,8	190
35	68	100
140,0	430,0	720
190	2595	5000
1,5	20,75	40
0,02	0,51	1

1,0-1,5	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum
Asbest (gewogen)	4	1,0	1,0	1	1
Antimoon	40	3,3	2,3	19	19
Arseen [As]	8	29,3	47,4	55	55
Barium [Ba]	68	160	199	581	1045
Cadmium [Cd]	75	0,53	0,5	1,7	5,6
Chroom [Cr]	22	28	55	62	63
Kobalt [Co]	68	15	17	49	59
Koper [Cu]	90	382	415,2	2416	2416
Kwik [Hg]	85	1,22	0,89	8,8	13
Lood [Pb]	94	224	360,2	928	1812
Molybdeen [Mo]	68	1,4	1,1	2,8	4,9
Nikkel [Ni]	100	38	47	175	198
Zink [Zn]	99	303	437,2	1051	2345
Minerale olie C10 - C40	85	1052	372	1820	36500
PAK 10 VROM	94	11,5	4,66	36	322
PCB (som 7)	68	0,1	0,03	0,18	2,5

AW	1/2 (AW+I)	I
0	50	100
4,0	13,0	22
20,0	48,0	76
190	555	920
0,6	6,8	13,0
55	118	180
15,0	102,5	190
40	115	190
0,2	18,1	36
50	290	530
1,5	95,8	190
35	68	100
140,0	430,0	720
190	2595	5000
1,5	20,75	40
0,02	0,51	1

1,5-2,0 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum
Asbest (gewogen)	0				0
Antimoon	25	1,3	1,3	2	3
Arseen [As]	4	37,0	55,0	55	55
Barium [Ba]	21	131	102	581	581
Cadmium [Cd]	27	0,51	0,4	1,7	1,7
Chroom [Cr]	19	23	39	59	63
Kobalt [Co]	21	12	14	24	24
Koper [Cu]	32	696	2416	2416	2416
Kwik [Hg]	34	1,49	1,38	9,2	9,9
Lood [Pb]	34	198	362	725	983
Molybdeen [Mo]	21	1,3	1,1	2,8	2,8
Nikkel [Ni]	39	42	65,8	171	198
Zink [Zn]	40	359	204	1805	2345
Minerale olie C10 - C40	43	541	910	1802	3300
PAK 10 VROM	56	4,5	1,1	35	49
PCB (som 7)	21	0,0	0,03	0,035	0,035

AW	1/2 (AW+I)	I
0	50	100
4,0	13,0	22
20,0	48,0	76
190	555	920
0,6	6,8	13,0
55	118	180
15,0	102,5	190
40	115	190
0,2	18,1	36
50	290	530
1,5	95,8	190
35	68	100
140,0	430,0	720
190	2595	5000
1,5	20,75	40
0,02	0,51	1

2,0-2,5 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum
Asbest (gewogen)	0				0
Antimoon	14	1,3	1,5	2	2
Arseen [As]	4	45,5	55,0	55	55
Barium [Ba]	7	55	54	72	80
Cadmium [Cd]	10	0,64	1,5	1,7	1,9
Chroom [Cr]	9	36	59	88	108
Kobalt [Co]	7	9	10	11	11
Koper [Cu]	10	59	30,6	270	425
Kwik [Hg]	13	2,04	3,16	9,9	9,9
Lood [Pb]	13	527	973,4	1780	2975
Molybdeen [Mo]	7	1,1	1,42	1,5	1,5
Nikkel [Ni]	15	51	95	198	198
Zink [Zn]	16	507	557	2345	2345
Minerale olie C10 - C40	15	494	391	2034	3571
PAK 10 VROM	25	2,6	0,96	15	15
PCB (som 7)	7	0,0	0,03	0,025	0,025

AW	1/2 (AW+I)	I
0	50	100
4,0	13,0	22
20,0	48,0	76
190	555	920
0,6	6,8	13,0
55	118	180
15,0	102,5	190
40	115	190
0,2	18,1	36
50	290	530
1,5	95,8	190
35	68	100
140,0	430,0	720
190	2595	5000
1,5	20,75	40
0,02	0,51	1

2,5-3,0 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum
Asbest (gewogen)	0				0
Antimoon	10	1,3	1,3	2	2
Arseen [As]	3	16,5	24,3	33	36
Barium [Ba]	7	51	53	72	80
Cadmium [Cd]	7	0,23	0,2	0,2	0,2
Chroom [Cr]	5	44	52	94	108
Kobalt [Co]	7	13	16	16	16
Koper [Cu]	12	68	56	236	425
Kwik [Hg]	12	0,25	0,21	0,8	1,6
Lood [Pb]	12	350	96	1765	2975
Molybdeen [Mo]	7	1,0	1,1	1,1	1,1
Nikkel [Ni]	12	25	25,8	53,79	88
Zink [Zn]	12	126	136	371	557
Minerale olie C10 - C40	10	382	821	821	821
PAK 10 VROM	19	0,3	0,47	1	1
PCB (som 7)	7	0,0	0,03	0,025	0,025

AW	1/2 (AW+I)	I
0	50	100
4,0	13,0	22
20,0	48,0	76
190	555	920
0,6	6,8	13,0
55	118	180
15,0	102,5	190
40	115	190
0,2	18,1	36
50	290	530
1,5	95,8	190
35	68	100
140,0	430,0	720
190	2595	5000
1,5	20,75	40
0,02	0,51	1

Risicobeoordeling geval G1.1 (ref. 1.2 en 1.3)

Voor de risicobeoordeling van verontreiniging met minerale olie zoals aanwezig (met name zwaardere fracties, niet aanwezig in de directe contactlaag), is de module Sanscrit.nl minder geschikt. De risicobeoordeling is uitgevoerd volgens de systematiek zoals die is opgenomen in de Circulaire bodemsanering 2013.

Voor de beoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd (voor de verontreiniging met minerale olie):

- De bodemverontreiniging bevindt zich slechts in beperkte mate onder de bebouwing
- De verontreiniging bestaat voor een groot deel uit minder vluchtige stoffen
- Voor zover bekend lopen geen permeabele drinkwaterleidingen door de verontreiniging
- Bij het huidige gebruik is er geen direct contact door de mens met de verontreiniging of teelt van voedselgewas
- Aan het maaiveld is geen sprake van sterke verontreiniging
- Het oppervlak van de verontreiniging boven de interventiewaarde in de directe contactlaag (onbedekte bodem tot 1,0 m-mv) is ruim minder dan 500 m²
- De verontreiniging in het grondwater (boven de interventiewaarde) beperkt zich tot peilbuis 6; in de omliggende peilbuizen en op grotere diepte is geen sprake van sterke verontreiniging.

In deze situatie concluderen wij het volgende:

- Risico's voor de mens: deze zijn afwezig
 - Er is geen sprake van blootstelling door direct contact, uitdamping van verontreiniging naar de binnen- of buitenlucht, via het drinkwater of via consumptie van op de locatie geteeld gewas. Risico's kunnen daardoor niet optreden
- Risico's voor het ecosysteem: deze zijn afwezig
 - Het oppervlak van de verontreiniging in de contactlaag voor het ecosysteem is ruim minder dan 5000 m². Dit oppervlakte is het toetscriterium voor overschrijding van de TD > 0,65 (toxische druk) bij een gebruik als ander groen (geen natuurwaarde)
- Risico's voor of als gevolg van verspreiding: deze zijn afwezig
 - De verontreiniging in het grondwater is zeer beperkt van omvang. Op basis van de onderzoeksresultaten treedt geen of nauwelijks verspreiding op

Ten aanzien van de verontreiniging met minerale olie (M012 en M013, voor zover in beeld) concluderen wij daarom dat in de huidige situatie geen sprake is van onaanvaardbare risico's op basis waarvan een spoedige sanering noodzakelijk is.

Risicobeoordeling geval G1.8 (ref. 1.8)

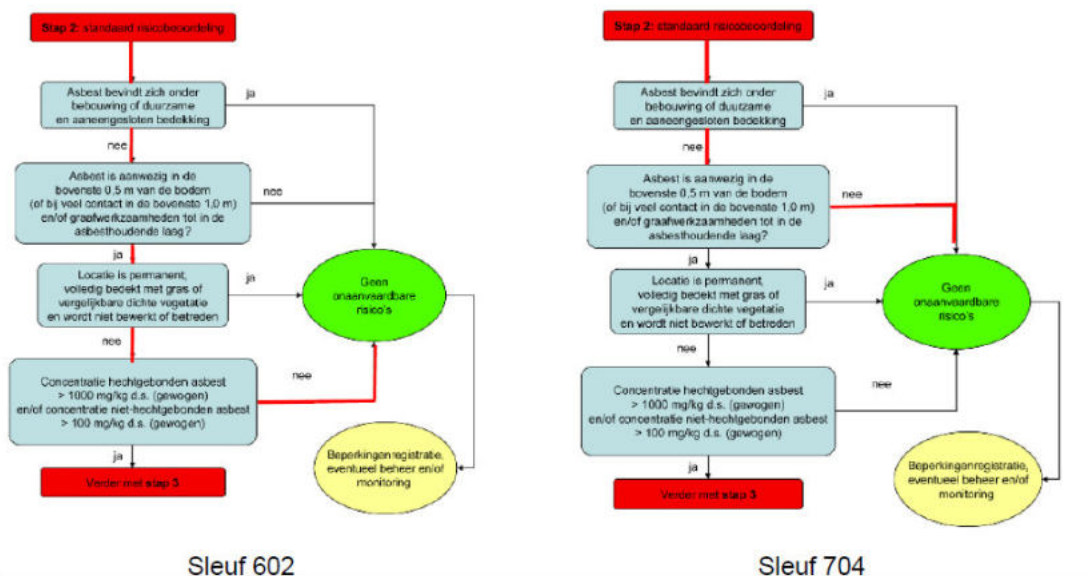
Uit de uitgebreide risicobeoordeling voor de risico's van de mens volgt dat er geen sprake is van onaanvaardbare risico's voor de mens op de locaties M001, M008, M009 en M030. Bij het huidige gebruik van het terrein zal alleen sprake zijn van inhalatie van buitenlucht. Er is geen sprake van inhalatie van de binnenlucht op de locatie, aangezien de locatie niet bebouwd is.

Op grond van het afwezig zijn van de verontreiniging in de bovenste 1,0 meter van de onbedekte bodem en het feit dat er geen gewassen wortelen in verontreinigde bodem dieper dan de bovenste 1,0 meter is er geen sprake van onaanvaardbare risico's voor ecologie in de bodem.

Op grond van de uitgebreide beoordeling van de verspreidingsrisico's is volgens Sanscrit geen sprake van onaanvaardbare risico's voor verspreiding op de locaties. Er is in alle gevallen geen sprake van een bodemvolume groter dan 6.000 m³ dat wordt ingesloten door de interventiewaardecontour in het grondwater.

Op grond van de risicobeoordeling blijkt dat op de verontreinigde locaties M001, M008, M009, M018/M019 en M030 sprake is van een geval van ernstige verontreiniging, maar deze locaties niet met spoed gesaneerd hoeven te worden.

Risicobeoordeling geval G1.9 (ref. 1.10)



Figuur 4.3 Schema humane risico's voor asbest 602 en 704 (stap 2 en 3, Circulaire bodemsanering 2013)

Na uitvoering van de risicobeoordeling wordt geconcludeerd dat bij sleuf 602 en 704 bij het huidige gebruik geen onaanvaardbare humane risico's verwacht worden (zie rode lijn). Er is dus geen sprake van spoedeisendheid.

Risicobeoordeling G1.10 (ref. 1.14)

ATKB stelt op basis van de behaalde gegevens dat er ter plaatse van de onderzochte deellocaties (ernstige gevallen van bodemverontreinigingen met asbest) geen sprake is van onaanvaardbare risico's. Het bevoegd gezag in deze is echter de gemeente Zaanstad.

In de beschikking ernst en spoedeisendheid die is afgegeven voor deelgebied 1 op 26 januari 2017 met kenmerk 1481333 heeft de gemeente Zaanstad aangegeven dat uit de uitgevoerde risicobeoordelingen blijkt dat voor alle gevallen de aangetroffen verontreinigingen geen onaanvaardbare risico's voor de mens, plant en/of verspreiding opleveren.

THE

Risicobeoordeling geval G6.A (ref. 6.A)

De gebruiksbeperkingen ter plaatse van de saneringslocatie bestaan in hoofdzaak als het huidige bodemgebruik wordt gewijzigd in een bestemming die gevoeliger is dan de functie 'bebouwing, verharding en/of openbaar groen'.

aan Plegt-Vos Infra en Milieu, Marcel Kolkman
van Arthur van de Velde, Astrid van Rhee-Gehrels

datum 31 maart 2021

onderwerp Bodemkwaliteit civiel veld 1

projectnummer C19005

Inleiding

In opdracht van Plegt-Vos Infra en Milieu heeft TTE Consultants B.V. de bodemkwaliteitsgegevens geïnventariseerd en samengevat van civiel veld 1 op het Hembrug-terrein te Zaandam. In een voorgaande fase van onderzoek is het Hembrug-terrein opgedeeld in tien deelgebieden. Deze memo betreft het aan de zuidwestzijde gelegen civiel veld 1 bestaande uit geheel deelgebied 8. In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen.

Aanleiding voor deze inventarisatie is de geplande herontwikkeling van het terrein. Doel van de inventarisatie is het verkrijgen van een beeld van de bodemkwaliteit ten behoeve van de ontwerp- en uitvoeringsfase. Eventuele hiaten in dit beeld kunnen zo tijdig worden ingevuld.

In deze memo is de beschikbare informatie samengevat. In bijlage 2 is een kaart opgenomen van civiel veld 1 met de gevalscontouren en de gebouwnummers. In bijlage 3 zijn de risicobeoordelingen uit de voorgaande onderzoeken opgenomen. Op pagina 7 zijn de referenties opgenomen. De referenties zijn genummerd (8.x).

Bodemkwaliteit 2017

Eind 2016/begin 2017 zijn ter plaatse actualiserende ofwel aanvullende bodemonderzoeken uitgevoerd in verband met de verkoop van het terrein.

In 2015 is een kleine strook aan de noordzijde van deelgebied 8 onderzocht ten behoeve van de aanleg van een nieuwe entreeweg (ref. 8.5). Ter plaatse zijn over het algemeen licht verhoogde gehalten aan metalen en PAK gemeten. Bij twee boringen zijn bijmengingen aangetroffen in de ondergrond: in de kooltjeshoudende laag is PAK matig verhoogd gemeten en in de puinhoudende laag is barium sterk verhoogd gemeten. De verontreinigingen zijn niet afgeperkt en worden beperkt van omvang geacht. Er is tevens een verdachte slootdemping (M099) onderzocht. In de zintuiglijk verontreinigde ondergrond is een matig verhoogd gehalte aan lood en zijn licht verhoogde gehalten aan andere metalen en PAK gemeten.

In juni 2016 is een verkennend onderzoek uitgevoerd ter plaatse van voormalige loods L1 (M071) en voormalige ondergrondse tank M086 (ref. 8.7). De loods was gesitueerd op het zuidelijk deel van deelgebied 8. De loods werd gebruikt voor de opslag van vloeibare stoffen. Bij het onderzoek is een waterplas aangetroffen op de plaats waar tank M086 heeft gelegen. In de grond zijn slechts licht verhoogde gehalten aan metalen en/of PAK gemeten en in het grondwater een licht verhoogd gehalte aan barium. Asbest is niet aangetoond in de bovengrond.

Ten noorden van voormalige loods L1 is in 2017 een nader actualiserend onderzoek uitgevoerd naar een eerder aangetoonde asbestverontreiniging (ref. 8.8). In de puinhoudende bovengrond was een gehalte van 95 mg/kg d.s. aan asbest aangetoond. Uit het nader onderzoek blijkt dat de verontreiniging met asbest niet meer is aangetoond in een dergelijk hoog gehalte en is er geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Wel moet men alert zijn op de aanwezigheid van asbest bij graafwerkzaamheden.



Op het noordelijk terreindeel was loods L2 (M072) aanwezig (ref. 8.1, 8.2 en 8.3). De loods was in gebruik voor opslag van materiaal en materieel. Ten westen van de loods waren twee ondergrondse tanks aanwezig (M010 en M087). Ten oosten en noordoosten van de loods was een parkeer- en opslagterrein gesitueerd. Uit eerder onderzoek is gebleken dat ten oosten van de loods mogelijk delen/resten munitie/hulzen zijn gedumpt. Ten noordoosten van de loods is een verontreiniging met minerale olie vastgesteld in grond en grondwater. Waarschijnlijk is de oorzaak een lekkage aan maaiveld geweest. De sterke verontreiniging in de grond heeft een omvang van circa 17 m³. In het grondwater is minerale olie maximaal matig verhoogd gemeten. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Ten westen van de loods is in de zintuiglijk met puin, bakstenen en kolengruis verontreinigde grond een verontreiniging met barium, koper, lood en zink vastgesteld. De sterke verontreiniging met metalen in de zintuiglijk verontreinigde grond is aanwezig tot circa 0,7 m-mv en heeft een oppervlakte van circa 1.700 m². De omvang wordt geschat op 1.200 m³. Bij het onderzoek naar de diffuse bodemkwaliteit (ref. 8.4) is vastgesteld dat deze verontreiniging in noordelijke richting groter is van omvang. De oppervlakte is circa 3.100 m² en de verontreiniging komt voor in de bovenste meter met een gemiddelde dikte van 0,7 m. De omvang wordt geschat op 2.170 m³. Bij het huidige gebruik en het toekomstige gebruik 'wonen met tuin' zijn geen onaanvaardbare humane risico's. Deze verontreiniging is in de beschikking G8.1 genoemd. Ter plaatse van een deel van deze verontreiniging (220 m²) is asbest boven de norm vastgesteld (247 mg/kg d.s.). De omvang wordt geschat op 150 m³. Dit is in de beschikking G8.3 genoemd.

Tijdens het onderzoek naar de diffuse bodemkwaliteit is een geval van ernstige bodemverontreiniging vastgesteld in de bovenste meter ten noorden van voormalige loods L1. De verontreiniging met metalen (koper, lood, nikkel en zink) en PAK is gerelateerd aan bijmengingen aan puin, sintels en vliegias. De oppervlakte van de verontreiniging is circa 3.400 m² en bevindt zich in de bovenste meter. De omvang van het geval van ernstige bodemverontreiniging is circa 3.400 m³. In de beschikking is dit G8.2 genoemd. Voor dit geval geldt dat er bij het huidige gebruik ('Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie') geen onaanvaardbare humane risico's zijn. Bij een toekomstige wijziging naar een gevoeliger gebruik ('Wonen met tuin') kunnen in een worst case situatie onaanvaardbare humane risico's ontstaan (bij P95-gehalte aan lood).

Voor de gevallen G8.1 en G8.2 zijn er bij het huidige gebruik geen ecologische risico's. Bij wijziging naar een gevoeliger gebruik kunnen er mogelijk wel ecologische risico's ontstaan. Er is geen sprake van verspreidingsrisico's.

De diffuse bodemkwaliteit is onderzocht in 2017 (ref. 8.4). De grond tot 1 m-mv is licht verontreinigd met metalen, PAK, PCB en minerale olie. Koper is matig verhoogd in de bovengrond. Ook uitgaande van de P95-waarden is er geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De vastgestelde waarden zijn opgenomen in bijlage 3.

In bijlage 3 zijn de risicobeoordelingen van de gevallen van ernstige bodemverontreiniging opgenomen.

(Voormalige) tanklocaties

Binnen deelgebied 8 zijn vier (ondergrondse) tanks aanwezig (geweest) (ref. 8.6). Tank M010 is een ondergrondse tank (volume en inhoud onbekend) gesitueerd ten westen van voormalig gebouw L2. Ten tijde van het onderzoek is door een terreinbeheerder aangegeven dat de tank nog aanwezig was, maar dit is in het veld niet bevestigd. Tijdens eerdere onderzoeken waren sterk verhoogde gehalten aan minerale olie in grond en grondwater gemeten. In dit onderzoek zijn in de grond geen verhoogde gehalten gemeten en in het grondwater slechts een licht verhoogd gehalte aan xylenen. Bij de zuidwesthoek van voormalig gebouw L2 is ondergrondse

tank M087 (volume en inhoud onbekend) gesitueerd. Bij het onderzoek kon niet worden vastgesteld of de tank nog aanwezig is. In de grond zijn geen verhoogde gehalten gemeten en in het grondwater licht verhoogde gehalten aan xylenen en naftaleen.

In september 2015 is een inspectie uitgevoerd om de aanwezigheid van de tanks M010 en M087 te verifiëren (ref. 8.A). Hieruit blijkt dat de tanks redelijkerwijs niet meer aanwezig zijn.

Aan de westzijde van voormalig gebouw L1 is een ondergrondse olietank met een volume van 40.000 liter aanwezig geweest (M086). De tank zou in 2004 zijn verwijderd waarbij lichte tot sterke gehalten aan minerale olie in de grond zijn achtergebleven. Bij de veldwerkzaamheden is het tank vat nog aanwezig. In de grond is een licht verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. In het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan minerale olie, xylenen en naftaleen gemeten.

Aan de oostzijde van gebouw A1 lag tank M085 (huisbrandolie, 3.000 liter). De tank is in 1989 verwijderd. Er is toen een lichte verontreiniging met minerale olie gemeten in grond en grondwater. Bij het onderzoek in 2014 zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie of vluchtige aromaten gemeten in grond en grondwater.

(Voormalige) transformatorhuisjes

Binnen deelgebied 8 zijn geen transformatorhuisjes aanwezig (ref. 8.B).

Grondwallen

Er zijn geen grondwallen aanwezig.

Watergangen

De watergangen op het Hembrug-terrein zijn in 2016 (ref. 8.C) verkennend onderzocht. De watergangen, die deellocatie 13, 14 en 15 zijn genoemd, liggen binnen deelgebied 8. Deellocatie 16, is deels gelegen binnen deelgebied 8 en deels binnen deelgebied 9. De watergangen 14, 15 en 16 stonden ten tijde van het onderzoek droog en ter plaatse is geen sliblaag aangetroffen. De sliblaag ter plaatse van deellocatie 13 heeft een dikte van 20 tot 30 cm. In de sliblaag en de onderliggende vaste waterbodem zijn geen gehalten boven de interventiewaarden gemeten. Dit geldt ook voor de vaste waterbodems van de deellocaties 14, 15 en 16.

In 2017 zijn de watergangen op het Hembrug-terrein opgeschoond en zijn andere werkzaamheden uitgevoerd in het waterhuishoudkundig systeem (ref. 8.D). Uit het evaluatierapport is niet duidelijk te achterhalen of er werkzaamheden zijn uitgevoerd ter plaatse van deze watergangen. Slib zou alleen worden verwijderd als de interventiewaarden worden overschreden en dat is niet het geval bij het slib in watergang 13.

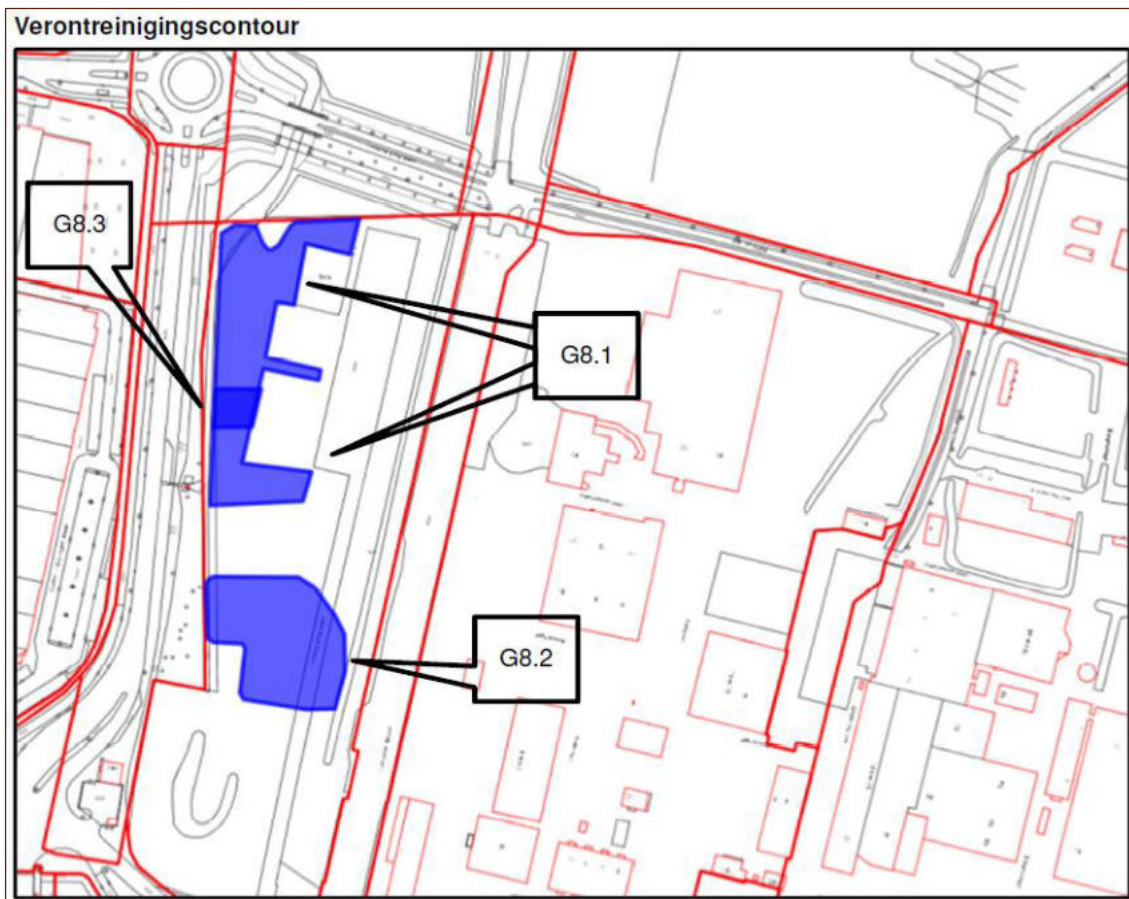
Beschikking ernst en spoed 2017

Voor deelgebied 8 is door de gemeente Zaanstad een beschikking ernst en spoed afgegeven op 16 mei 2017.

Binnen de contour van deelgebied 8 liggen drie gevallen van ernstige bodemverontreiniging (zie figuur 1):

- G8.1 – metalenverontreiniging rondom voormalig gebouw L2;
- G8.2 – PAK- en metalenverontreiniging ten noorden van voormalig gebouw L1;
- G8.3 – asbestverontreiniging ten westen van voormalig gebouw L2.

Deze gevallen van ernstige bodemverontreiniging zijn niet spoedeisend.



Figuur 1: Overzichtskaart gevallen van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 8

G8.1 – metalenverontreiniging rondom voormalig gebouw L2

- Geval G8.1 bestaat uit een sterke verontreiniging met barium, koper, lood en zink in de grond. Plaatselijk is de grond ook sterk verontreinigd met minerale olie (volume < 25 m³). De bron van de verontreiniging is waarschijnlijk sloopafval van voormalig gebouw L2.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging bedraagt circa 3.100 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot 0,7 m-mv. De omvang wordt daarmee geschat op circa 2.170 m³.

G8.2 – PAK- en metalenverontreiniging ten noorden van voormalig gebouw L1

- Geval 8.2 bestaat uit een sterke verontreiniging met koper, lood, nikkel, zink en PAK in de grond. De oorzaak van de verontreiniging is de bijmenging in de bodem met vliegashoudend materiaal, slakken en sintels.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging bedraagt circa 3.400 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot maximaal 1,1 m-mv, met een gemiddelde laagdikte van 1 meter. De omvang wordt geschat op 3.400 m³.

G8.3 – asbestverontreiniging ten westen van voormalig gebouw L2

- Geval G8.3 bestaat uit een sterke verontreiniging met asbest in de grond. De oorzaak van de verontreiniging is een demping/storting van grond met bodemvreemd materiaal.
- De oppervlakte van de verontreiniging bedraagt circa 220 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot circa 0,7 m-mv. De omvang wordt geschat op 150 m³.

Uitgevoerde (asbest)sanering na 2017

De aanwezige gevallen van ernstige bodemverontreiniging zijn niet gesaneerd.

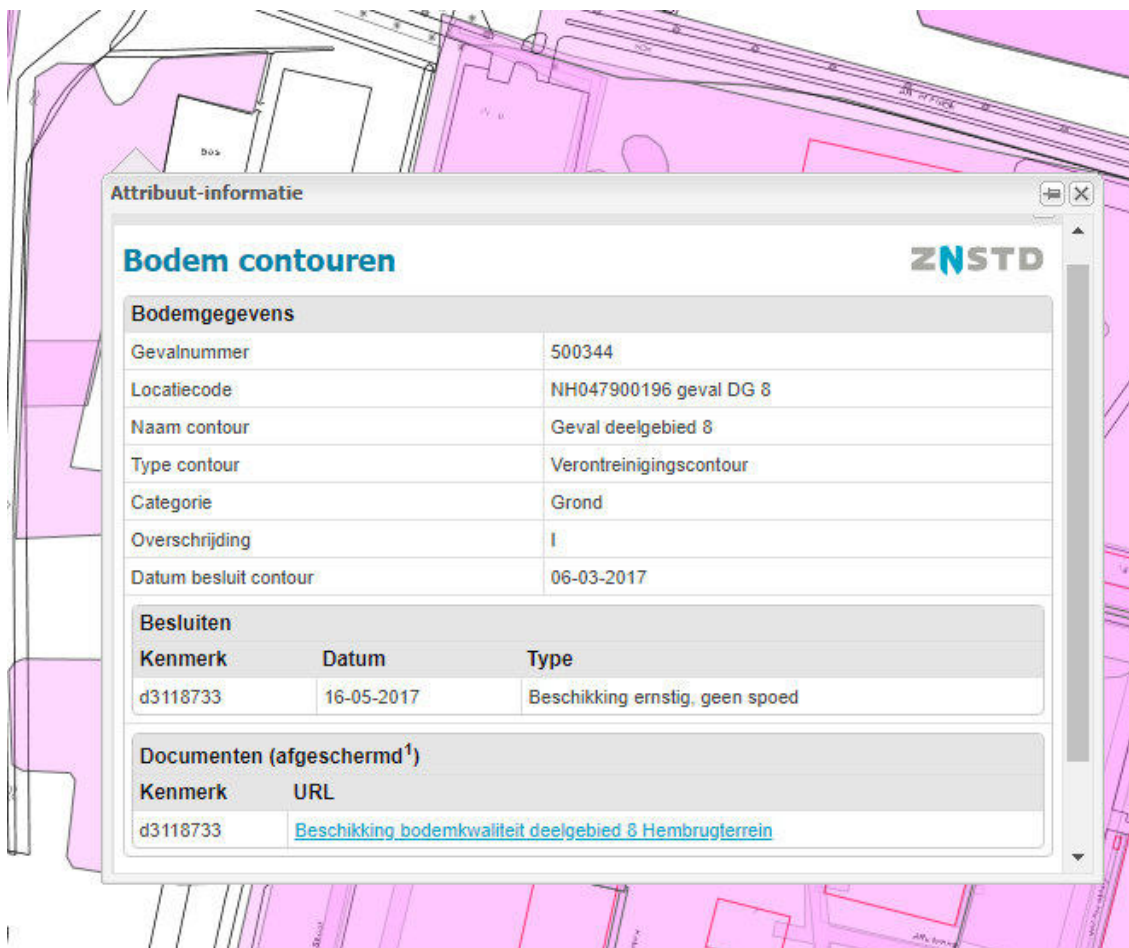
Energetische materialen

Bij de onderzoeken uitgevoerd ter plaatse van voormalige loodsen L1 en L2 zijn geen energetische materialen aangetoond. Ook bij het onderzoek naar de diffuse bodemkwaliteit zijn geen energetische materialen aangetoond.

Zaans Bodemloket

De gemeente Zaanstad heeft een website, Zaans Bodemloket (<https://geo.zaanstad.nl/geointer/kaarten/bodem-loket.html>), waar bodeminformatie op beschikbaar is gesteld. Op deze website is alleen de beschikking op ernst en spoedeisendheid te zien voor alle drie de gevallen. De onderliggende documenten zijn afgeschermd en kunnen niet via de website worden opgevraagd.

Figuur 2 is een schermafdruck van Zaans Bodemloket.



Figuur 2: Schermafdruck Zaans Bodemloket met overzicht besluiten en documenten G8.1, G8.2 en G8.3

PFAS

De gemeente Zaanstad heeft een beleidsregel PFAS vastgesteld op 26 mei 2020. Op de gehele locatie Hembrug zijn geen analysegegevens ten aanzien van PFAS bekend. Ter plaatse moet voor aanvang van graafwerkzaamheden een verkennend bodemonderzoek naar PFAS worden uitgevoerd.

Een plan van aanpak voor het uitvoeren van dit bodemonderzoek is separaat aangeleverd.

Blinde vlekken

Op basis van de geïnventariseerde onderzoeksgegevens wordt geconcludeerd dat civiel veld 1 voldoende is onderzocht voor de parameters uit het standaardpakket voor grond, antimoon, asbest en energetische materialen.

Risicobeoordeling bij gebruik 'wonen met tuin'

In de uitgevoerde onderzoeken is voor de gevallen van ernstige bodemverontreiniging een risicobeoordeling gedaan voor het huidige gebruik. Voor geval G8.1 zijn er bij het huidige gebruik en het toekomstige gebruik 'wonen met tuin' geen onaanvaardbare humane risico's. Voor geval G8.2 geldt dat er bij het huidige gebruik ('Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie') geen onaanvaardbare humane risico's zijn. Bij een toekomstige wijziging naar een gevoeliger gebruik ('Wonen met tuin') kunnen in een worst case situatie onaanvaardbare humane risico's ontstaan (bij P95-gehalte aan lood). Voor beide gevallen zijn er bij het huidige gebruik geen ecologische risico's. Bij wijziging naar een gevoeliger gebruik kunnen er mogelijk wel ecologische risico's ontstaan. Er is geen sprake van verspreidingsrisico's.

Voor geval G8.3 wordt gesteld dat er geen sprake is van humane risico's bij het huidige gebruik ('Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie').

Voor dit deelgebied is de diffuse bodemkwaliteit bepaald. In de rapportage is geen risicobeoordeling uitgevoerd. De kentallen zijn opgenomen in bijlage 3. De P95-waarden die voor deelgebied 8 zijn bepaald liggen onder de tussenwaarde. Een risicobeoordeling hoeft dan niet te worden uitgevoerd.

Referenties

Rapporten die bij de beschikingsaanvraag zijn ingediend en zijn beoordeeld ten behoeve van de beschikking. Om onderscheid te maken tussen de deelgebieden hebben de referenties eerst het nummer van het deelgebied en vervolgens onderstaand nummer (of letter).

Deelgebied 8

Rapport	Titel en kenmerk	Code geval	Opmerkingen
1.	Verkennd (asbest in) bodemonderzoek Voormalig gebouw L2 (M072) en naastgelegen Parkeerterrein Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20160269/rap01, 17 oktober 2016	G8.1 G8.2 G8.3	Geval van ernstige bodemverontreiniging met zink, lood, koper en barium in de grond (G8.1)
2.	Nader asbestonderzoek Voormalig gebouw L2 (M072) Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20160681/rap02, 17 oktober 2016		Geval van ernstige bodemverontreiniging met zink, lood, koper, nikkel en PAK in de grond (G8.2)
3.	Nader bodemonderzoek Voormalig gebouw L2 (M072) Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20160681/rap01, 17 oktober 2016		Geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest in de grond (G8.3)
4.	Diffuse bodemkwaliteit Hembrugterrein, deelgebied 08, Tauw, Kenmerk R001-1245496EWC-aa-V02-NL, 20 februari 2017		
5.	Verkennd bodemonderzoek entreeweg Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R001-1230634DKO-vvv-V03-NL, 2 september 2015	-	Heeft betrekking op locatie M099
6.	Verkennd en nader bodemonderzoek 20 tanklocaties Hembrugterrein in Zaandam, Antea Group, projectnummer 268235, 28 november 2014	-	Heeft betrekking op tanklocaties M010, M085, M086, M087
7.	Verkennd bodemonderzoek vml. gebouw L1 Hembrugterrein, Tauw, Kenmerk R001-1237782DKO-aa-V02-NL, 6 juni 2016	-	
8.	Nader actualiserend bodemonderzoek, asbest in bodem locatie S115 Hembrugterrein, Tauw, kenmerk R001-1245880DKO-sbi-V01-NL, 24 januari 2017	-	

- A. Briefrapportage Lokaliseren ondergrondse olietanks Hembrug-terrein Hemkade 18 te Zaandam, kenmerk 15130, Van der Hoeven Milieuservice, 15 september 2015.
- B. Bodemonderzoek transformatorhuisjes Hembrugterrein Zaandam, kenmerk R001-1232793-DKO-aa-V02-NL, Tauw, 4 januari 2016.
- C. Waterbodemonderzoek watergangen op het Hembrugterrein te Zaandam, 20150884/rap01, atkb, 16 februari 2016.
- D. Evaluatieverslag ingreep in de waterbodem – watergangen op het Hembrugterrein in Zaandam, 20180661/rap02, atkb, 29 september 2018.



BIJLAGE 1: Overzichtskaart Hembrug-terrein

C19005 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden  Veld 1 

Opdrachtgever
Plegt-Vos

Projectnaam
Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting
Ligging deelgebieden en veld 1

Datum
11-03-2021

Schaal
1:5000

Formaat
A4

Bijlage
-



BIJLAGE 2: Gebied civiel veld 1

MEMO

ITE

C19005 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden



Olietanks



Veld 1



Voormalige loods



Sanerings gevallen



Slootdemping



Watergangen



Opdrachtgever

Plegt-Vos

Projectnaam

Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting

Overzichtskaart veld 1

Datum

16-03-2021

Schaal

1:2000

Formaat

A.

Bijlage

—

THE

BIJLAGE 3: Risicobeoordelingen

MEMO

ITE

Risicobeoordeling geval G8.1 en G8.2 (ref. 8.4)

Tabel 5.1 Gemeten gehalten (mg/kg d.s.) in de bovengrond van de gevallen nabij gebouwen L1 en L2

Parameters	Gemiddeld gemeten gehalten (mg/kg d.s.)	P95 op basis van gemeten gehalten (mg/kg d.s.)
<i>Geval nabij gebouw L1</i>		
Zink	554	1.616
Lood	275	862
Koper	77	131
Nikkel	29	44
PAK	38	58
<i>Geval nabij gebouw L2</i>		
Zink	397	980
Lood	215	175
Koper	97	300
Barium	260	133

Tabel 5.2 Voorkomen humane risico's per parameter

Parameters	Gebruik ander groen, bebouwing, infrastructuur of industrie		Gebruik wonen met tuin	
	Gemiddelde	P95	Gemiddelde	P95
<i>Geval ten noorden van voormalig gebouw L1</i>				
Zink	Nee*	Nee	Nee*	Nee
Lood	Nee*	Nee	Nee*	Ja
Koper	Nee*	Nee	Nee*	Nee
Nikkel	Nee*	Nee	Nee*	Nee
PAK	Nee*	Nee	Nee*	Nee
<i>Geval rondom voormalig gebouw L2</i>				
Zink	Nee	Nee	Nee	Nee
Lood	Nee	Nee	Nee	Nee
Koper	Nee	Nee	Nee	Nee
Barium	Nee	Nee	Nee	Nee

*Gemiddelde gemeten gehalten zijn beneden de Interventiewaarde. Om deze reden is geen berekening gedaan in Sanscrit voor deze parameters.

Rapportage Sanscrit.nl
 Instrument ter bepaling van spoedeisendheid van saneren

 V. Sanscrit 2.5.4
 V. rapport 2.16

Algemeen

Naam dossier: Diffuse verontreiniging deelgebied 08 Hembrugterrein
Code: 1245496
Beoordelaar: fabiola.otto@tauw.nl
Datum rapport: donderdag 16 februari 2017
Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:
Stap1: Ernst van de verontreiniging:

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

- Ernstige bodemverontreiniging

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

Opmerkingen bij dossier:

Deellocatie L1

Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2009 welke op 1 april 2009 in werking is getreden. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&M.

Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van verspreiding van 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 waterbodems is een aparte 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 programma Sanscrit.

Eindconclusie

(Een deel van) de locatie dient met spoed gesaneerd te worden als gevolg van:
 - onaanvaardbare risico's voor de mens (gebaseerd op stap 2)

 O
I
T
E

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie			
Koper	1,97e-4	1,40e-1	0,00
Lood	8,54e-4	2,80e-3	0,31
Nikkel	4,05e-4	5,00e-2	0,01
Chryseen	1,93e-5	5,00e-2	0,00
Zink	4,00e-4	5,00e-1	0,00
Wonen met tuin			
Koper	2,21e-3	1,40e-1	0,02
Lood	4,45e-3	2,80e-3	1,59
Nikkel	1,50e-3	5,00e-2	0,03
Chryseen	1,56e-4	5,00e-2	0,00
Zink	1,58e-2	5,00e-1	0,03

MEMO

ITE

Rapportage Sanscrit.nl
 Instrument ter bepaling van spoedeisendheid van saneren

 V. Sanscrit 2.5.4
 V. rapport 2.16

Algemeen

Naam dossier: Deelgebied 08, L2, P95
 Code: 1245496
 Beoordelaar: fabiola.otto@tauw.nl
 Datum rapport: donderdag 16 februari 2017
 Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:
Stap1: Ernst van de verontreiniging:

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

- Ernstige bodemverontreiniging

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

Opmerkingen bij dossier:

Deellocatie L2, P95 waarde

Over Sanscrit

Sanscrit 2.0 is een geautomatiseerde versie van het Saneringscriterium. Het Saneringscriterium is beschreven in de Circulaire Bodemsanering 2009 welke op 1 april 2009 in werking is getreden. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&M.

Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van verspreiding van 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 waterbodems 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 programma Sanscrit.

Eindconclusie

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

 O
I
T
E

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie			
Barium	3,29e-5	2,00e-2	0,00
Koper	4,50e-4	1,40e-1	0,00
Lood	1,73e-4	2,80e-3	0,06
Zink	2,43e-4	5,00e-1	0,00
Wonen met tuin			
Barium	3,12e-4	2,00e-2	0,02
Koper	5,06e-3	1,40e-1	0,04
Lood	9,09e-4	2,80e-3	0,32
Zink	9,60e-3	5,00e-1	0,02

MEMO

ITE

Rapportage Sanscrit.nl
 Instrument ter bepaling van spoedeisendheid van saneren

 V. Sanscrit 2.5.4
 V. rapport 2.16

Algemeen

Naam dossier: Deelgebied 08, L2, Gemiddelde
 Code: 1245496
 Beoordelaar: fabiola.otto@tauw.nl
 Datum rapport: donderdag 16 februari 2017
 Type bodemgebruik: huidig

Uitgevoerde beoordelingen:
Stap1: Ernst van de verontreiniging:

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

- Ernstige bodemverontreiniging

	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 2009 welke op 1 april 2009 in werking is getreden. De applicatie Sanscrit is ontwikkeld in opdracht van het ministerie van I&M.

Met het Saneringscriterium wordt bepaald of sprake is van onaanvaardbare risico's van bodemverontreiniging voor mens, ecosysteem of van verspreiding van 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 waterbodems 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 programma Sanscrit.

Eindconclusie

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

 O
T
I
E

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie			
Barium	6,44e-5	2,00e-2	0,00
Koper	1,46e-4	1,40e-1	0,00
Lood	2,13e-4	2,80e-3	0,08
Zink	9,83e-5	5,00e-1	0,00
Wonen met tuin			
Barium	6,09e-4	2,00e-2	0,03
Koper	1,64e-3	1,40e-1	0,01
Lood	1,11e-3	2,80e-3	0,40
Zink	3,89e-3	5,00e-1	0,01

MEMO

ITE

Risicobeoordeling geval G8.3 (ref. 8.4)

5.4 Risicobeoordeling asbest

Door ATKB is in 2016 reeds een risicobeoordeling uitgevoerd voor het geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest ten westen van gebouw L2. De conclusie hiervan luidde als volgt:

"In geval van aanwezigheid van asbestverontreiniging is alleen sprake van humane risico's ten gevolge van het inademen van asbestvezels. Orale inname van asbest of dermale opname spelen geen rol. Effecten op het (bodem)ecosysteem spelen eveneens geen rol. Verspreiding via grondwater van asbestdeeltjes vindt nauwelijks plaats, omdat de asbestvezels niet in grondwater oplossen.

Uit de analyseresultaten blijkt dat sprake is van hecht-gebonden asbest. Omdat de totale concentratie lager is dan 1.000 mg/kg.ds is de kans op aanwezigheid van respirabele asbestvezels in een concentratie boven de hiervoor vastgestelde risicogrens van 10 mg/kg.ds. (gewogen) nihil. Aanvullend onderzoek naar respirabele vezels is daarom ook niet zinvol. Gesteld wordt dat geen sprake is van humane risico's."

THE

Risicobeoordeling diffuse bodemkwaliteit (ref. 8.4)

Tabel 4.8 Statistische kentallen bovengrond (0-0,5 m -mv), gehalten in mg/kg d.s. voor standaard bodem

Parameter	Min	Gem	P80	P95	MAX	gAW	T	I
antimoon (Sb)	1,05	1,56	1,80	5,50	5,50	4	13	22
barium (Ba)	38	141	205	329	329	-	-	920
cadmium (Cd)	0,23	0,42	0,69	0,81	0,81	0,6	6,8	13
kobalt (Co)	7	11	16	18	18	15	103	190
koper (Cu)	7	40	64	165	197	40	115	190
kwik (Hg)	0,05	0,31	0,29	2,10	4,10	0,15	18,1	36
lood (Pb)	11	87	132	222	310	50	290	530
molybdeen (Mo)	0,35	0,98	1,10	1,10	1,10	1,5	96	190
nikkel (Ni)	10	25	28	39	265	35	68	100
zink (Zn)	41	197	301	365	546	140	430	720
PAK (10 van VROM) 0,7 factor	0,38	7	13	29	29	1,5	20,8	40
PCB's (som 7) 0,7 factor	0,002	0,016	0,025	0,025	0,025	0,02	0,51	1
minerale olie (C10-C40)	70	271	390	1004	1080	190	2595	5000

Betekenis kleuraanduidingen:

<Achtergrondwaarde (AW) > Achtergrondwaarde (AW) >Tussenwaarde (T) >Interventiewaarde (I) Geen toetsingswaarden

Tabel 4.9 Statistische kentallen ondergrond (0,5-1,0 m -mv), gehalten in mg/kg d.s. voor standaard bodem

Parameter	Min	Gem	P80	P95	MAX	gAW	T	I
antimoon (Sb)	1,05	1,28	1,10	3,40	3,40	4	13	22
barium (Ba)	53	79	98	134	169	-	-	920
cadmium (Cd)	0,24	0,39	0,62	0,80	0,81	0,6	6,8	13
kobalt (Co)	4	11	12	12	17	15	103	190
koper (Cu)	5	43	33	174	351	40	115	190
kwik (Hg)	0,05	0,11	0,19	0,27	0,27	0,15	18,1	36
lood (Pb)	9	64	97	138	207	50	290	530
molybdeen (Mo)	0,35	1,03	1,10	1,10	1,10	1,5	96	190
nikkel (Ni)	0	22	27	28	51	35	68	100
zink (Zn)	33	197	329	331	570	140	430	720
PAK (10 van VROM) 0,7 factor	0,35	3	3	10	36	1,5	20,8	40
PCB's (som 7) 0,7 factor	0,008	0,061	0,245	0,245	0,245	0,02	0,51	1
minerale olie (C10-C40)	5	421	400	1600	1600	190	2595	5000

aan Plegt-Vos Infra en Milieu, Marcel Kolkman
van Arthur van de Velde, Astrid van Rhee-Gehrels

datum 31 maart 2021

onderwerp Bodemkwaliteit civiele velden 9a en 9b

projectnummer C19005

Inleiding

In opdracht van Plegt-Vos Infra en Milieu heeft TTE Consultants B.V. de bodemkwaliteitsgegevens geïnventariseerd en samengevat van de civiele velden 9a en 9b op het Hembrug-terrein te Zaandam. In een voorgaande fase van onderzoek is het Hembrug-terrein opgedeeld in tien deelgebieden. Deze memo betreft de aan de noord- en noordwestzijde gelegen civiele velden 9a en 9b bestaande uit geheel deelgebied 9 en een deel van deelgebied 10. In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen.

Aanleiding voor deze inventarisatie is de geplande herontwikkeling van het terrein. Doel van de inventarisatie is het verkrijgen van een beeld van de bodemkwaliteit ten behoeve van de ontwerp- en uitvoeringsfase. Eventuele hiaten in dit beeld kunnen zo tijdig worden ingevuld.

In deze memo is de beschikbare informatie samengevat. In bijlage 2 is een kaart opgenomen van de civiele velden 9a en 9b met de gevalscontouren en de gebouwnummers. In bijlage 3 zijn de risicobeoordelingen uit de voorgaande onderzoeken opgenomen. Vanaf pagina 9 zijn de referenties opgenomen. De referenties zijn genummerd per deelgebied (9.x respectievelijk 10.x) om onderscheid te kunnen maken.

Bodemkwaliteit 2017

Eind 2016/begin 2017 zijn ter plaatse actualiserende ofwel aanvullende bodemonderzoeken uitgevoerd in verband met de verkoop van het terrein.

Ter plaatse van deelgebied 9 is door Arcadis een actualiserend bodemonderzoek uitgevoerd met als doel de diffuse bodemkwaliteit vast te stellen. Een tijdens dit onderzoek aangetroffen verontreiniging met metalen en PAK is direct nader onderzocht en afgeperkt. (ref. 9.1). De gemiddelde diffuse kwaliteit is bepaald voor de volgende stoffen: zware metalen inclusief antimoon, PAK, minerale olie, PCB, asbest en energetische materialen (EM: TNT, RDX, nitroglycerine).

Het onderstaande wordt geconcludeerd:

- Deelgebied 9 is onbebouwd en grotendeels in gebruik als grasland met enkele slootjes. Op het zuidelijk deel is een werkterrein aanwezig (valt samen met G9.1).
- De bovengrond is licht verontreinigd met metalen en PAK en lokaal met PCB.
- In de ondergrond zijn lokaal licht verhoogde gehalten aan kobalt of nikkel gemeten.
- Antimoon is niet boven de achtergrondwaarde gemeten.
- In één mengmonster van de ondergrond afkomstig van het noordelijk deel is RDX boven de detectiegrens gemeten, echter dit gehalte ligt onder de interventiewaarde.
- Zintuiglijk is bij de veldwerkzaamheden geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. In een mengmonster afkomstig van het noordelijk terreindeel is een gehalte aan asbest van 27 mg/kg aangetoond.

Het werkterrein is verhard met klinkers en daaronder ligt een dunne laag zand en vervolgens een puin- en slakkenhoudende laag met een dikte van circa 0,3 m. Deze puin- en slakkenlaag is sterk verontreinigd met olie en PAK. De zintuiglijk schone kleilaag daaronder is slechts licht

verontreinigd. In de puin- en slakkenhoudende laag is een gehalte van 8 mg/kg aan asbest aangetoond. Deze uiterst puin- en slakkenhoudende laag is in de beschikking aangemerkt als G9.1.

Voor het huidige gebruik geldt voor G9.1 dat er geen sprake is van humane risico's. Bij wijziging van het gebruik naar 'wonen met tuin' geldt dit ook voor de gemiddelde gehalten aan PAK en minerale olie. In een worst case situatie kunnen onaanvaardbare humane risico's ontstaan (bij een P95-gehalte aan minerale olie).

In 2015 is een kleine strook aan de zuidzijde van deelgebied 9 onderzocht ten behoeve van de aanleg van een nieuwe entreeweg (ref. 9.2). Ter plaatse zijn slechts licht verhoogde gehalten aan metalen en PAK gemeten.

Ter plaatse van deelgebied 10 is door Tauw in 2017 een onderzoek uitgevoerd om de diffuse bodemkwaliteit vast te stellen (ref. 10.2). De gemiddelde diffuse kwaliteit is bepaald voor de volgende stoffen: zware metalen inclusief antimoon, PAK, minerale olie, PCB, asbest en energetische materialen (EM: TNT, RDX, nitroglycerine).

Het onderstaande wordt geconcludeerd:

- Ter plaatse van deelgebied 10 hebben in het verleden gebouwen gestaan. Nu betreft het voornamelijk bosgebied en wegen.
- De zintuiglijk schone bovengrond is niet tot licht verontreinigd. Plaatselijk komen in zintuiglijk verontreinigde bovengrond licht tot sterk verhoogde gehalten aan metalen en/of PAK voor.
- Ten aanzien van de diffuse bodemkwaliteit is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.
- In de ondergrond zijn maximaal licht verhoogde gehalten gemeten.
- In de grond zijn geen energetische materialen aangetoond.
- Op het terreindeel dat behoort tot civiel veld 9a is bij de veldwerkzaamheden zintuiglijk geen asbest aangetroffen. Tevens is er analytisch geen asbest aangetoond.

In het noordelijke bosgebied is in slakken- en puinhoudende bovengrond een verontreiniging vastgesteld met metalen. De contour is vastgesteld op basis van twee boringen uit dit onderzoek en één boring uit een onderzoek van Tauw uitgevoerd in 2002. Deze verontreiniging is in de beschikking aangemerkt als G10.3. Door Tauw wordt aanbevolen om deze verontreiniging nauwkeuriger af te perken. Uit de risicobeoordeling volgt dat sprake is van onaanvaardbare humane risico's bij het huidige gebruik.

Geval 10.2 is een verontreiniging ten oosten van voormalige loods L6. Deze verontreiniging is in 2001 door Oranjewoud in kaart gebracht. Het betreft een verontreiniging met metalen en PAK in de sintel- en teerbrokjeshoudende grond (0,7-1,8 m-mv). NB. Op de tekening van het onderzoek uit 2001 dat is opgenomen in dit rapport staat in het kader het jaartal 1996. Er is geen sprake van onaanvaardbare humane risico's bij het huidige gebruik. Aan het gebruik 'wonen met tuin' is niet getoetst. NB. Dit onderzoek is niet beschikbaar, derhalve kan geen risicobeoordeling worden uitgevoerd voor het toekomstige gebruik 'wonen met tuin'.

In bijlage 3 zijn de risicobeoordelingen van de gevallen van ernstige bodemverontreiniging opgenomen.

(Voormalige) tanklocaties

Binnen de deelgebieden 9 en 10 zijn geen (ondergrondse) tanks aanwezig geweest (ref. 9.A).

(Voormalige) transformatorhuisjes

Binnen de deelgebieden 9 en 10 zijn geen transformatorhuisjes aanwezig (ref. 9.B).

Grondwallen

Er zijn geen grondwallen aanwezig.

Watergangen

De watergangen op het Hembrug-terrein zijn in 2016 (ref. 9.C) verkennend onderzocht. De watergang, die deellocatie 16 is genoemd, is deels gelegen binnen deelgebied 8 en deels binnen deelgebied 9. De deellocaties 23, 24 en 25 zijn gelegen binnen deelgebied 9 en de deellocaties 18, 19, 21 en 22 zijn gelegen binnen deelgebied 10.

Watergang 16 stond ten tijde van het onderzoek droog en ter plaatse is geen sliblaag aangetroffen. In de vaste waterbodem zijn geen gehalten boven de interventiewaarden gemeten. In het deel van deellocatie 23 dat van noord naar zuid is gelegen is geen sliblaag aanwezig. In het oost-west gelegen deel is een sliblaag aanwezig variërend van 45 tot 60 cm. Ter plaatse van deellocatie 24 is geen slib aangetroffen. Het noord-zuid gelegen deel staat droog. Ter plaatse van deellocatie 25 is eveneens geen slib aangetroffen. Voor al deze deellocaties geldt dat in de sliblaag, de onderliggende vaste bodem of in de vaste waterbodem geen gehalten boven de interventiewaarde zijn gemeten.

Binnen deelgebied 10 is deellocatie 18 de enige watergang waar water in staat en slib aanwezig is (15-45 cm). Deellocatie 21 bestaat uit twee parallel gelegen watergangen (noord-zuid georiënteerd). Bij het chemisch onderzoek is minerale olie vastgesteld boven de interventiewaarde in het zuidelijke stukje van de westelijk gelegen watergang. Dit was al verwacht gezien de ligging ten opzichte van een verontreiniging met minerale olie (M005). Dit deel ligt buiten civiel veld 9b. In alle andere monsters zijn geen gehalten boven de interventiewaarden gemeten.

In 2017 zijn de watergangen op het Hembrug-terrein opgeschoond en zijn andere werkzaamheden uitgevoerd in het waterhuishoudkundig systeem (ref. 9.D). Op het noordwestelijk deel van het Hembrug-terrein zijn droogstaande greppels opgeschoond door maximaal de bovenste 10 cm aan organisch materiaal te verwijderen. Het slib is niet verwijderd, omdat hierin geen gehalten boven de interventiewaarden zijn gemeten.

Beschikking ernst en spoed 2017

Voor beide deelgebieden is door de gemeente Zaanstad een beschikking ernst en spoed afgegeven op 16 mei 2017.

Binnen de contour van deelgebied 9 ligt een geval van ernstige bodemverontreiniging: geval 9.1 (zie figuur 1). Het betreft een olie- en PAK-verontreiniging in de grond. De verontreiniging hangt samen met de puinbijmenging die zich in de grond bevindt. De oppervlakte van de sterke verontreiniging bedraagt circa 1.400 m². De verontreiniging is aanwezig tussen circa 0,2 en 0,5 m-mv. De omvang wordt daarmee geschat op circa 420 m³. De sanering van het geval wordt als niet spoedeisend beschouwd.



Figuur 1: Overzichtskartaal geval van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 9

Binnen de contour van deelgebied 10 gelegen binnen civiel veld 9a zijn twee gevallen van ernstige bodemverontreiniging aanwezig (zie figuur 2):

- G10.2 – metalen en PAK-verontreiniging bij voormalige loods L6/Achter Havenstraat 103;
- G10.3 – metalenverontreiniging langs Regenmeter.

Alleen geval G10.3 is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.



Figuur 2: Overzichtskartaal gevallen van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 10

G10.2 – metalen en PAK-verontreiniging bij voormalig loods L6/Achter Havenstraat 103

- Geval G10.2 bestaat uit een sterke verontreiniging met metalen en PAK in de grond. De verontreiniging wordt veroorzaakt door bijmenging van sintels en teerbrokjes in de bodem.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging in de grond bedraagt circa 250 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf een diepte van circa 0,7 m-mv tot 1,8 m-mv. De omvang wordt geschat op 275 m³.

G10.3 – metalenverontreiniging langs Regenmeter

- Geval G10.3 bestaat uit een sterke verontreiniging met antimoon, koper, lood, nikkel en zink. De verontreiniging wordt veroorzaakt door bijmenging aan slakken en puin in de bodem.
- De sterke verontreiniging in de grond is verspreid over een oppervlakte van circa 1.280 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 640 m³.

Uitgevoerde (asbest)sanering na 2017

In de periode februari-maart 2018 is G10.3 gesaneerd (ref. 10.A). De grond is over een oppervlakte van circa 985 m² ontgraven tot maximaal 0.5 m-mv. De gemeten gehalten in de grond in de putwanden en putbodem liggen rond de achtergrondwaarde. Hiermee is ruimschoots aan de saneringsdoelstelling voldaan. De put is aangevuld met schone grond.

In de beschikking op de saneringsevaluatie van G10.3 d.d. 7 mei 2018 staat dat dit geval voldoende is gesaneerd en daarmee is dit geval komen te vervallen.

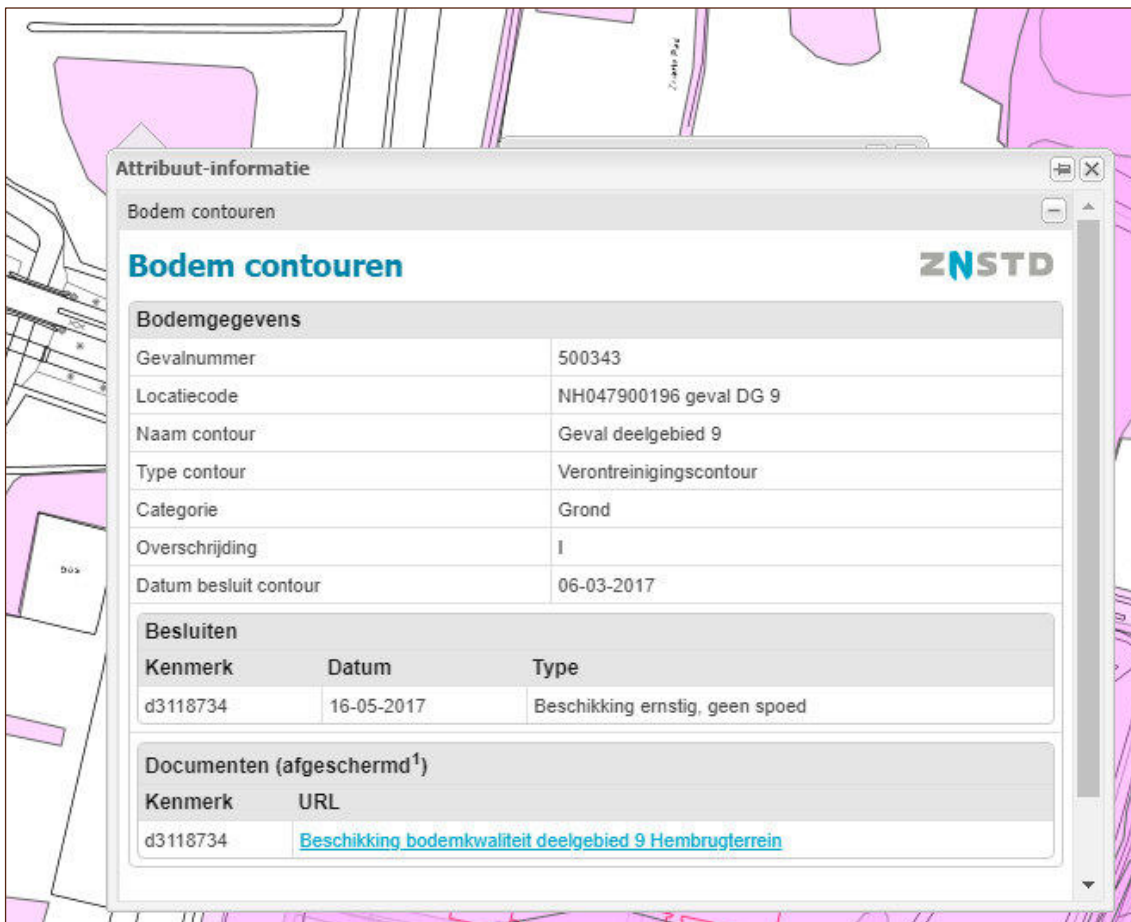
Energetische materialen

Ter plaatse van deelgebied 9 is in één mengmonster van de ondergrond afkomstig van het noordelijk deel RDX boven de detectiegrens gemeten, echter dit gehalte ligt onder de interventiewaarde. Ter plaatse van deelgebied 10 zijn geen energetische materialen aangetoond.

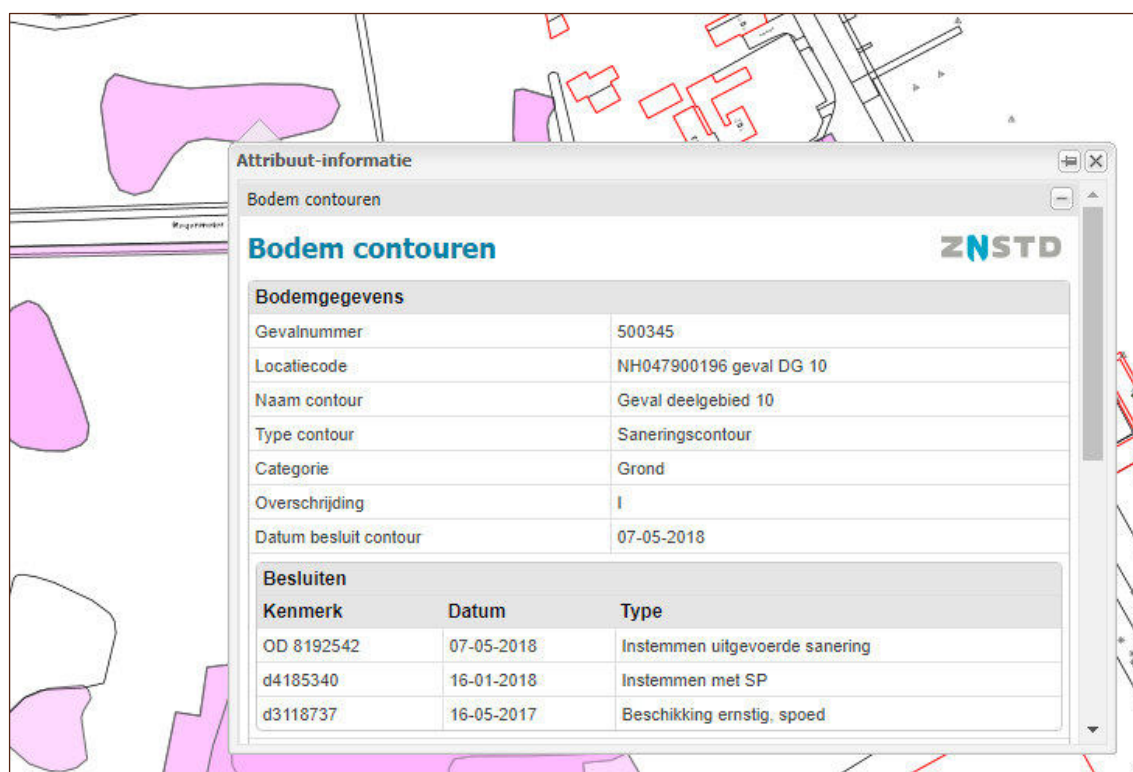
Zaans Bodemloket

De gemeente Zaanstad heeft een website, Zaans Bodemloket (<https://geo.zaanstad.nl/geointer/kaarten/bodem-loket.html>), waar bodeminformatie op beschikbaar is gesteld. Op deze website is te zien dat ter plaatse van geval G10.3 een sanering is uitgevoerd. Op 7 mei 2018 heeft de gemeente ingestemd met de uitgevoerde sanering (documentenkenmerk OD 8192542). De onderliggende documenten zijn afgeschermd en kunnen niet via de website worden opgevraagd.

Figuur 3 en 4 zijn schermafdrucken opgenomen van Zaans Bodemloket. Figuur 3 betreft G9.1 en figuur 4 betreft G10.2 en G10.3.



Figuur 3: Schermafdruck Zaans Bodemloket met overzicht besluiten en documenten G9.1



Figuur 4: Schermafdruck Zaans Bodemloket met overzicht besluiten en documenten G10.2 en G10.3

PFAS

De gemeente Zaanstad heeft een beleidsregel PFAS vastgesteld op 26 mei 2020. Op de gehele locatie Hembrug zijn geen analysegegevens ten aanzien van PFAS bekend. Ter plaatse moet voor aanvang van graafwerkzaamheden een verkennend bodemonderzoek naar PFAS worden uitgevoerd.

Een plan van aanpak voor het uitvoeren van dit bodemonderzoek is separaat aangeleverd.

Blinde vlekken

Op basis van de geïnventariseerde onderzoeksgegevens wordt geconcludeerd dat de civiele velden 9a en 9b voldoende zijn onderzocht voor de parameters uit het standaardpakket voor grond, antimoon, asbest en energetische materialen.

Risicobeoordeling bij gebruik 'wonen met tuin'

In de uitgevoerde onderzoeken is voor de gevallen van ernstige bodemverontreiniging een risicobeoordeling gedaan voor het huidige gebruik. Voor geval G9.1 geldt bij het huidige gebruik dat er geen sprake is van humane risico's. Bij wijziging van het gebruik naar 'wonen met tuin' geldt dit ook voor de gemiddelde gehalten aan PAK en minerale olie. In een worst case situatie kunnen onaanvaardbare humane risico's ontstaan (bij een P95-gehalte aan minerale olie). Van G10.2 is de status onduidelijk. In het Zaans Bodemloket lijkt dit geval niet meer te bestaan. Er staat een verwijzing naar G10.3. Echter in het saneringsplan van G10.3 staat niets over G10.2.

Voor beide deelgebieden is de diffuse bodemkwaliteit bepaald. In de rapportages is geen risicobeoordeling uitgevoerd. De kentallen zijn opgenomen in bijlage 3. De P95-waarden die voor deelgebied 9 zijn bepaald, liggen onder de tussenwaarde. Een risicobeoordeling hoeft dan niet te worden uitgevoerd.

Voor deelgebied 10 is een risicobeoordeling uitgevoerd voor de P95-waarden die zijn gelegen boven de interventiewaarden. Aangezien alleen van PAK 10 VROM een kental was bepaald en

niet van de individuele PAK is uitgegaan van dit gehalte per individuele PAK waardoor een worst case situatie is berekend. Op basis van de risicobeoordeling is er geen sprake van onaanvaardbare humane risico's. De uitdraai van Sanscrit is opgenomen in bijlage 3.

Referenties

Rapporten die bij de beschikkingsaanvraag zijn ingediend en zijn beoordeeld ten behoeve van de beschikking. Om onderscheid te maken tussen de deelgebieden hebben de referenties eerst het nummer van het deelgebied en vervolgens onderstaand nummer (of letter).

Deelgebied 9

Rapport	Titel en kenmerk	Code geval	Opmerkingen
1.	Actualiserend en nader bodemonderzoek Deelgebied 09 Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, projectnummer C05046.000150.2500, 17 februari 2017	G9.1	Geval van ernstige bodemverontreiniging met PAK en minerale olie in de grond
2.	Verkennd bodemonderzoek entreeweg Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R001-1230634DKO-vvv-V03-NL, 2 september 2015	-	

- A. Rapport verkennend en nader bodemonderzoek 20 tanklocaties Hembrugterrein in Zaandam, projectnummer 268235, AnteaGroup, 28 november 2014.
- B. Bodemonderzoek transformatorhuisjes Hembrugterrein Zaandam, kenmerk R001-1232793-DKO-aao-V02-NL, Tauw, 4 januari 2016.
- C. Waterbodemonderzoek watergangen op het Hembrugterrein te Zaandam, 20150884/rap01, atkb, 16 februari 2016.
- D. Evaluatieverslag ingreep in de waterbodem – watergangen op het Hembrugterrein in Zaandam, 20180661/rap02, atkb, 29 september 2018.

Deelgebied 10

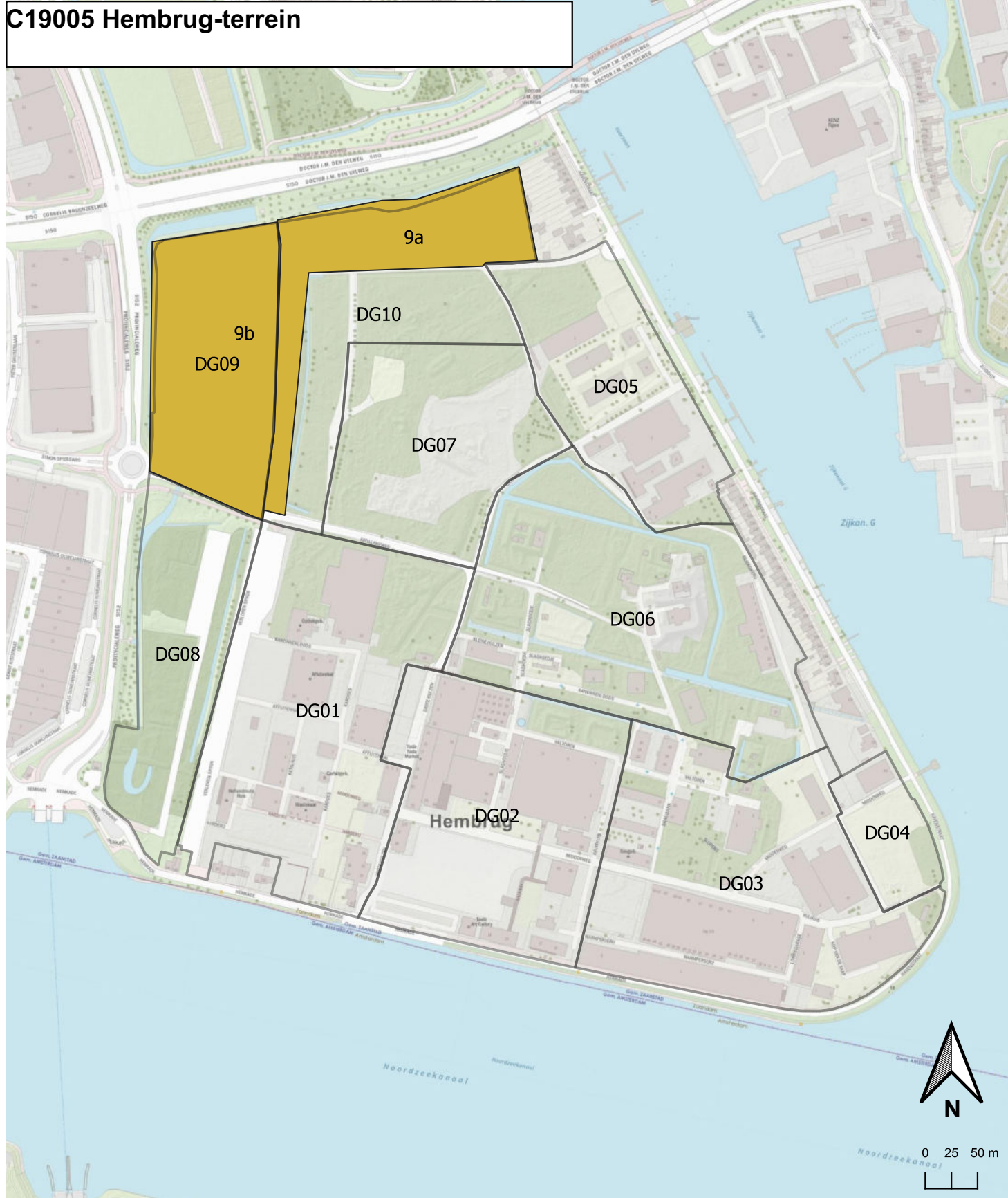
Rapport	Titel en kenmerk	Code geval	Opmerkingen
1.	Nader actualiserend bodemonderzoek 8 potentiële spoedlocaties Hembrugterrein te Zaandam, MWV BV, kenmerk M14A0586/M14A0793/M15A0118, 2 april 2015	G10.1	Geval van ernstige bodemverontreiniging met minerale olie en VOCI in de grond en het grondwater ; Heeft betrekking op locatie M008
2.	Diffuse bodemkwaliteit Hembrugterrein, deelgebied 10, Tauw, kenmerk R001-1245497EWC-vvv-V02-NL, 24 februari 2017	G10.2 G10.3	Geval van ernstige bodemverontreiniging met arseen, lood, zink en PAK in de grond (G10.2) Geval van ernstige bodemverontreiniging met antimoon, koper, lood, nikkel en zink in de grond (G10.3)
3.	Nader bodemonderzoek asbest deelgebied 10 Hembrugterrein Zaandam, Tauw, kenmerk R002-1245497DKO-vvv-V02-NL, 24 februari 2017	G10.4	Geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest in de grond
4.	Verkennd bodemonderzoek voormalig gebouw 305 Hembrugterrein, Arcadis, Kenmerk C05046.000150.1600, 20 mei 2016	-	
5.	Nader bodemonderzoek VOCI verontreiniging M029 Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.2300, 27 december 2016	-	
6.	Verkennd bodemonderzoek entreeweg Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R001-1230634DKO-vvv-V03-NL, 2 september 2015	-	
7	Verkennd bodemonderzoek Zwarte pad, Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, 20161304/rap02, 21 februari 2017	-	

- A. Evaluatieverslag bodemsanering Geval 10.3 aan de Regenmeter, 20180136/rap01, atkb, 18 april 2018.



BIJLAGE 1: Overzichtskaart Hembrug-terrein

C19005 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden  Velden 

Opdrachtgever
Plegt-Vos

Projectnaam
Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting
Ligging deelgebieden en velden 9a,9b

Datum
11-03-2021

Schaal
1:5000

Formaat
A4

Bijlage
-



BIJLAGE 2: Gebied civiele velden 9a en 9b

MEMO

ITE

C19005 Hembrug-terrein



Legenda

- | | | | |
|-------------------|--|-------------|--|
| Deelgebieden | | Velden | |
| Saneringsgevallen | | Werkterrein | |
| Watergangen | | | |

Opdrachtgever
Plegt-Vos

Projectnaam
Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting
Overzichtskaart velden 9a, 9b

Datum	Schaal	Formaat	Bijlage
16-03-2021	1:2000	A4	-



BIJLAGE 3: Risicobeoordelingen

MEMO

Risicobeoordeling geval G9.1 (ref. 9.1)

5.2 Basisinformatie risicobeoordeling

Dit hoofdstuk beschrijft de beoordeling van de risico's als gevolg van de ernstige bodemverontreiniging op de locatie.

Voor de risicobeoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij de risicobeoordeling zijn de gemeten gehalten gebruikt.
- Humane en ecologische risico's zijn berekend voor het huidige gebruik, "groen met natuurwaarden" en de meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik, "wonen met tuin".
- Aangezien de diepte van eventueel toekomstige kruipruimtes onbekend is, is deze gezet op de standaarddiepte van 0,75 m -mv.
- De verontreiniging met PAK en minerale olie bevindt zich op een diepte van 0,2 tot 0,5 m-mv.
- De risico's voor verspreiding zijn niet bepaald, omdat geen sprake is van mobiele verontreinigingen.
- De gehele verontreinigde locatie (circa 1.400 m²) is verhard met een klinkerbestrating.

De humane risico's zijn generiek berekend aan de hand van de gemeten gemiddelde concentraties (reëel scenario) en de P95 gehalten (worst case) in het geval van bodemverontreiniging. In Tabel 12 zijn deze gehalten weergegeven.

De ecologische risico's zijn berekend op basis van de gemiddelde gehalten in het geval van bodemverontreiniging.

Tabel 12 Overzicht bij de risicobeoordeling gehanteerde gemeten gemiddelde en P95 gehalten.

Stof	Gemiddelde	P95
Lutum	1,2%	-
Organische stof	1,9%	-
Minerale olie C10 - C40	1.741	5.966
Pak-totaal	587	2.375
Anthraceen	42	178
Benzo(a)anthraceen	57	188
Benzo(a)pyreen	46	177
Benzo(g,h,i)peryleen	25	102
Benzo(k)fluorantheen	24	84
Chryseen	51	168

Stof	Gemiddelde	P95
Fenanthreen	148	680
Fluorantheen	142	520
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	36	141
Naftaleen	17	104
Minerale olie C10 - C12	24	134
Minerale olie C12 - C16	166	784
Minerale olie C16 - C20	517	1.937
Minerale olie C20 - C24	483	1.554
Minerale olie C24 - C28	292	853
Minerale olie C28 - C32	156	442
Minerale olie C32 - C36	82	217
Minerale olie C36 - C40	25	64

5.3 Resultaten risicobeoordeling

Op basis van hierboven genoemde gegevens is de beoordeling uitgevoerd met behulp van het programma Sanscrit 2.5.4. De rapportage van Sanscrit is terug te vinden in Bijlage 8. Hieronder zijn de conclusies weergegeven.

5.3.1 Humane risico's

Uit de berekeningen blijkt dat bij het huidige (groen met natuurwaarden) en de meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik (wonen met tuin) met de gemiddelde gehalten PAK en minerale olie geen sprake is van humane risico's. Op basis van de P95 gehalten (worst case) is wel sprake van humane risico's bij een toekomstig gebruik wonen met tuin.

In Tabel 13 zijn de berekende humane risico's per stof, uitgangspunt en gebruik samengevat.

Tabel 13 Samenvatting berekende humane risico's per stof, uitgangspunt (reëel scenario of worst case) en gebruik

Humane risico's	Huidig gebruik: groen met natuurwaarden		Meest gevoelig toekomstig gebruik: wonen met tuin	
	Gemiddelde (reëel)	P95 (worst case)	Gemiddelde (reëel)	P95 (worst case)
PAK	Nee	Nee	Nee	Nee
Minerale olie	Nee	Nee	Nee	Ja

Risicobeoordeling deelgebied 9 – diffuse kwaliteit (ref. 9.1)

Tabel 10 Gestandaardiseerde kengetallen voor de grond tot 1,0 m-mv (mg/kg). Overschrijdingen van de interventie-, tussen- en achtergrondwaarde zijn gemarkeerd met een licht rood, oranje, respectievelijk groen vakje.

0,0-1,0 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)	36	3,2	1,0	27	27
Antimoon	108	1,3	1,6	2	2
Arseen [As]	28	8,7	11,0	12	12
Barium [Ba]	108	76	78	253	775
Cadmium [Cd]	113	0,35	0,5	0,5	1,4
Chroom [Cr]	28	29	35,4	38	38
Kobalt [Co]	108	11	13	23	38
Koper [Cu]	138	25	30	81	115
Kwik [Hg]	132	0,14	0,18	0,2	0,48
Lood [Pb]	138	42	55	66	220
Molybdeen [Mo]	108	1,1	1,1	1,1	1,6
Nikkel [Ni]	136	22	23	43	48
Zink [Zn]	138	79	84,8	211	522
Minerale olie C10 - C40	108	104	58	123	3050
PAK 10 VROM	106	1,6	1,8	6	14
PCB (som 7)	108	0,0	0,02	0,025	0,25

AW	1/2 (AW+I)	I
0	50	100
4,0	13,0	22
20,0	48,0	76
190	555	920
0,6	6,8	13,0
55	118	180
15,0	102,5	190
40	115	190
0,2	18,1	36
50	290	530
1,5	95,8	190
35	68	100
140,0	430,0	720
190	2595	5000
1,5	20,75	40
0,02	0,51	1

Risicobeoordeling deelgebied 10 – diffuse kwaliteit (ref. 10.2)

Tabel 4.9 Statistische kentallen bovengrond (0-0,5 m -mv), gehalten in mg/kg d.s. voor standaard bodem

Parameter	n	Min	Gem	P80	P95	MAX	gAW	T	I
antimoon (Sb)	32	0,74	1,16	0,74	3,33	8,50	4	13	22
barium (Ba)	41	38	228	348	420	511	-	-	920
cadmium (Cd)	61	0,15	0,53	0,64	1,33	1,68	0,6	6,8	13
kobalt (Co)	41	5	20	19	36	265	15	103	190
koper (Cu)	100	6	120	91	335	5307	40	115	190
kwik (Hg)	86	0,04	2,23	1,58	13,69	37,00	0,15	18,1	36
lood (Pb)	103	8	218	149	272	9873	50	290	530
molybdeen (Mo)	41	0,74	1,44	0,77	2,10	25	1,5	96	190
nikkel (Ni)	100	3	22	23	39	583	35	68	100
zink (Zn)	103	14	298	366	563	2698	140	430	720
PAK (10 van VROM) 0,7 f.	43	0,04	26	12	63	614	1,5	20,8	40
PCB's (som 7) 0,7 factor	41	0,009	0,068	0,027	0,638	0,638	0,02	0,51	1
minerale olie (C10-C40)	73	49	406	763	1640	2091	190	2595	5000

Betekenis kleuraanduidingen:

<Achtergrondwaarde (AW)	> Achtergrondwaarde (AW)	>Tussenwaarde (T)	>Interventiewaarde (I)	Geen toetsingswaarden
-------------------------	--------------------------	-------------------	------------------------	-----------------------

Tabel 4.10 Statistische kentallen ondergrond (0,5-1,0 m -mv), gehalten in mg/kg d.s. voor standaard bodem

Parameter	n	Min	Gem	P80	P95	MAX	gAW	T	I
antimoon (Sb)	17	0,74	0,98	1,05	1,58	3,70	4	13	22
barium (Ba)	17	38	94	159	166	194	-	-	920
cadmium (Cd)	17	0,16	0,18	0,23	0,24	0,24	0,6	6,8	13
kobalt (Co)	17	5	7	7	13	35	15	103	190
koper (Cu)	17	5	44	66	111	291	40	115	190
kwik (Hg)	17	0,04	0,38	0,13	1,15	5,24	0,15	18,1	36
lood (Pb)	18	8	77	131	189	517	50	290	530
molybdeen (Mo)	17	0,74	0,74	0,81	0,99	1,05	1,5	96	190
nikkel (Ni)	20	3	6	16	20	22	35	68	100
zink (Zn)	21	14	6	89	180	180	140	430	720
PAK (10 van VROM) 0,7 factor	21	0,02	14	8	8	253	1,5	20,8	40
PCB's (som 7) 0,7 factor	17	0,025	0,030	0,025	0,045	0,126	0,02	0,51	1
minerale olie (C10-C40)	21	49	349	123	1400	2000	190	2595	5000

NB. In de tabel met de kentallen voor de bovengrond is de toetsing van een aantal gehalten aan de toetsingswaarden niet in de juiste kleur weergegeven. Deze waarden zijn blauw/paars gearceerd.

Algemeen
Naam dossier: Hembrug - deelgebied 10 - diffuse kwaliteit

Code: C19005 - P95

Beoordelaar: rhee@engineers.nl

Datum rapport: vrijdag 19 februari 2021

Type bodemgebruik: toekomstig

Uitgevoerde beoordelingen:
Stap1: Ernst van de verontreiniging:

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

 - **Ernstige bodemverontreiniging**

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

Opmerkingen bij dossier:

Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De diffuse kwaliteit van de bovengrond wordt getoetst om te kunnen beoordelen of bij het wijzigen van de functie onaanvaardbare humane risico's optreden. Uitgegaan is van de P95-waarden die boven de interventiewaarde liggen.

De P95-waarden voor de individuele PAK zijn niet berekend, alleen voor PAK 10 VROM. Dit gehalte is ingevuld voor de individuele PAK zodat een worst case situatie wordt berekend.

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 waterbodems 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
Wonen met tuin			
Indeno(123cd)pyreen	1,65e-4	5,00e-3	0,03
Anthraceen	3,79e-4	4,00e-2	0,01
Benzo(a)anthraceen	1,32e-4	5,00e-3	0,03
Koper	5,65e-3	1,40e-1	0,04
Benzo(a)pyreen	1,51e-4	5,00e-4	0,30
Chryseen	1,63e-4	5,00e-2	0,00
Fluorantheen	1,94e-4	5,00e-2	0,00
Fenanthreen	4,63e-4	4,00e-2	0,01
Naftaleen	1,51e-2	4,00e-2	0,38
Benzo(ghi)peryleen	1,02e-4	3,00e-2	0,00
Benzo(k)fluorantheen	1,21e-4	5,00e-3	0,02

Combinatietoxicologie

Stofgroep	Risico-index
Wonen met tuin	
Carcinogene PAKs	0,39
Niet-carcinogene PAKs	0,40

Hinder - toetsing aan geurdrempels

Stof	Concentratie binnenlucht [ug/m3]	Geurdrempel [ug/m3]
Wonen met tuin		
Naftaleen	4,92e1	8,00e2

Hinder - huidcontact

Functie	Sprake van huidcontact?
Wonen met tuin	Nee

Toelichting:

Toetsing TCL's

Stof	Concentratie binnenlucht [ug/m3]	TCL [ug/m3]
Wonen met tuin		
Koper	0	1,00e0.

Uitgebreid overzicht blootstelling

Blootstellingsroute	Relatieve bijdrage [%]
Wonen met tuin	
Anthraceen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	53.30
Dermale opname binnen	0.13
Dermale opname buiten	1.77
Dermale opname tijdens baden	8.24
Ingestie grond	20.36
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.03
Inhalatie van binnenlucht	14.99
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.16
Permeatie drinkwater	1.04
Benzo(a)anthraceen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	35.45
Dermale opname binnen	0.36
Dermale opname buiten	5.06
Dermale opname tijdens baden	0.28
Ingestie grond	58.36
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.45
Permeatie drinkwater	0.04
Benzo(a)pyreen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	43.51
Dermale opname binnen	0.32
Dermale opname buiten	4.44
Dermale opname tijdens baden	0.08
Ingestie grond	51.22
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.01
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.40
Permeatie drinkwater	0.02
Benzo(ghi)peryleen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	16.74
Dermale opname binnen	0.47
Dermale opname buiten	6.56
Dermale opname tijdens baden	0.02
Ingestie grond	75.62
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.59
Permeatie drinkwater	0.01
Benzo(k)fluorantheen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	29.93
Dermale opname binnen	0.40
Dermale opname buiten	5.52
Dermale opname tijdens baden	0.06
Ingestie grond	63.59
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00

Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.49
Permeatie drinkwater	0.01
Chryseen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	47.60
Dermale opname binnen	0.29
Dermale opname buiten	4.11
Dermale opname tijdens baden	0.24
Ingestie grond	47.35
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.01
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.37
Permeatie drinkwater	0.03
Fenanthreen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	52.95
Dermale opname binnen	0.10
Dermale opname buiten	1.45
Dermale opname tijdens baden	8.06
Ingestie grond	16.66
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.03
Inhalatie van binnenlucht	19.61
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.13
Permeatie drinkwater	1.00
Fluorantheen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	48.79
Dermale opname binnen	0.25
Dermale opname buiten	3.45
Dermale opname tijdens baden	1.01
Ingestie grond	39.76
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	6.33
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.31
Permeatie drinkwater	0.11
Indeno(123cd)pyreen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	48.61
Dermale opname binnen	0.29
Dermale opname buiten	4.05
Dermale opname tijdens baden	0.02
Ingestie grond	46.67
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.36
Permeatie drinkwater	0.00
Koper	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	90.14
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	9.78
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00

Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.08
Permeatie drinkwater	0.00
Naftaleen	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	4.37
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.04
Dermale opname tijdens baden	1.06
Ingestie grond	0.51
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.07
Inhalatie van binnenlucht	93.39
Inhalatie van buitenlucht	0.01
Inhalatie van gronddeeltjes	0.00
Permeatie drinkwater	0.54

Humane risico's - invoergegevens

Stof	C-totaal [mg/kg]		C-grondwater [ug/l]		
	Geheel	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd
Wonen met tuin					
Naftaleen	6,30e1				
Anthraceen	6,30e1				
Benzo(a)anthraceen	6,30e1				
Benzo(a)pyreen	6,30e1				
Chryseen	6,30e1				
Fluorantheen	6,30e1				
Fenanthreen	6,30e1				
Koper	3,35e2				
Benzo(ghi)peryleen	6,30e1				
Benzo(k)fluorantheen	6,30e1				
Indeno(123cd)pyreen	6,30e1				

Parameters

Functie	Berekening blootstelling lood:	Diepte verontreiniging [m]		
		OS [%]	t.o.v. kruipruimte	t.o.v. maaiveld
Wonen met tuin	Als kind	10,00	0,10	0,50

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter.

Ecologisch toetsniveau: **Matig gevoelig**

Contour	Ingevoerd [m2]	Criterium [m2]	Overschrijding
TD>25%	0	5000	Nee
TD>65%	0	500	Nee

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

Onderdeel	Uitkomst
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 drijfslaag 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 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater?	Nee

Toelichting:

--

aan Plegt-Vos Infra en Milieu, Marcel Kolkman
van Arthur van de Velde, Astrid van Rhee-Gehrels

datum 31 maart 2021

onderwerp Bodemkwaliteit gebied Enclave en civiele velden 3 en 8

projectnummer C19005

Inleiding

In opdracht van Plegt-Vos Infra en Milieu heeft TTE Consultants B.V. de bodemkwaliteitsgegevens geïnventariseerd en samengevat van het gebied Enclave en de civiele velden 3 en 8 op het Hembrug-terrein te Zaandam. In een voorgaande fase van onderzoek is het Hembrug-terrein opgedeeld in tien deelgebieden. Deze memo betreft het aan de oostzijde gelegen gebied Enclave en de civiele velden 3 en 8 bestaande uit geheel deelgebied 5 en het noordwestelijk deel van deelgebied 6. In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen.

Aanleiding voor deze inventarisatie is de geplande herontwikkeling van het terrein. Doel van de inventarisatie is het verkrijgen van een beeld van de bodemkwaliteit ten behoeve van de ontwerp- en uitvoeringsfase. Eventuele hiaten in dit beeld kunnen zo tijdig worden ingevuld.

In deze memo is de beschikbare informatie samengevat. In bijlage 2 is een kaart opgenomen van het gebied Enclave en de civiele velden 3 en 8 met de gevalscontouren en de gebouwnummers. In bijlage 3 zijn de risicobeoordelingen uit de voorgaande onderzoeken opgenomen. Vanaf pagina 11 zijn de referenties opgenomen. De referenties zijn genummerd per deelgebied (5.x respectievelijk 6.x) om onderscheid te kunnen maken.

Bodemkwaliteit 2017

Eind 2016/begin 2017 zijn ter plaatse actualiserende ofwel aanvullende bodemonderzoeken uitgevoerd in verband met de verkoop van het terrein.

Ter plaatse van deelgebied 5 is door Arcadis een actualiserend bodemonderzoek uitgevoerd met als doel de diffuse bodemkwaliteit vast te stellen en de asbestverontreiniging op het zuidelijk deel af te perken. Het onderzoek is in twee delen opgesplitst:

- Het zuidelijk deel (ref. 5.8).
NB: De datum van het rapport is 12 januari 2016. Echter het onderzoek is uitgevoerd in oktober/november 2016, dus het rapport is van 12 januari 2017.
- Het noordelijk deel (ref. 5.7).

De gemiddelde diffuse kwaliteit is bepaald voor de volgende stoffen: zware metalen inclusief antimon, PAK, minerale olie, PCB, asbest en energetische materialen (EM: TNT, RDX, nitroglycerine).

Het onderstaande wordt geconcludeerd:

- De grond in deelgebied 5 is diffuus licht tot sterk verontreinigd met RDX, koper, lood, zink, antimon, PAK en minerale olie.
- De verhoogde gehalten zijn toe te schrijven aan een diffuus verontreinigde ophooglaag met een dikte van 1,0 tot 1,5 meter.
- De ophooglaag is gemiddeld niet boven de interventiewaarde verontreinigd en betreft geen geval van ernstige bodemverontreiniging.

- Op het zuidelijke deel van de locatie is de bodem plaatselijk sterk verontreinigd met asbest, waarschijnlijk afkomstig van de destijds aanwezige asbesthoudende stoomleiding. De omvang is afgeperkt (ref. 5.1 en 5.2). In de beschikking is dit G5.A genoemd.
- De lokale verontreiniging met zink in de ondergrond in de noordoosthoek betreft een niet spoedeisend geval van ernstige bodemverontreiniging.
- Op een aantal locaties zijn in zowel de grond als het grondwater licht verhoogde gehalten aan diverse parameters aangetoond.
- De aanwezige olieverontreinigingen zijn reeds eerder onderzocht en ingekaderd. Dit betreffen geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging.

Tevens is ter plaatse van spot M026, onder gebouw 318, een actualiserend bodemonderzoek uitgevoerd (ref. 5.3). De grond is tot circa 2,0 m-mv sterk verontreinigd met antimoon, koper, lood, zink en PAK. In het grondwater zijn geen gehalten boven de interventiewaarde gemeten. De verontreiniging is grotendeels gerelateerd aan een laag slakken in de bodem onder gebouw 318. In de beschikking is dit G5.1 genoemd.

In 2013 heeft een onderzoek plaatsgevonden naar de mogelijke aanwezigheid van mosterdgas en andere strijdmiddelen (ref. 5.4). Een van de onderzochte locatie is gelegen in de noordoosthoek van deelgebied 5. Ter plaatse is bij het onderzoek een gedempte sloot aangetroffen. Het dempingsmateriaal is verwijderd. In de oorspronkelijke waterbodem werd zink sterk verhoogd gemeten. Besloten is deze laag niet te ontgraven. De ontgraving is aangevuld met licht verontreinigde grond afkomstig van de locatie en een schone teelaarde laag (aangevoerd). De omvang van de verontreiniging buiten het onderzoeksvak is niet vastgesteld. In het actualiserend bodemonderzoek van deelgebied 5 (ref. 5.7) wordt de verontreinigingssituatie beschreven en is de verontreiniging afgeperkt. De voormalige slootbodem (1,5-2,0 m-mv) is sterk verontreinigd met zink. De verontreiniging is afgedekt met een leeflaag. In de beschikking is dit G5.2 genoemd.

Ter plaatse van drie boringen waar in de bovengrond PAK boven de interventiewaarde is gemeten heeft afperkend onderzoek plaatsgevonden (ref. 5.6). Bij één boring (E13) is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Deze verontreiniging is aanwezig tot 0,5 m-mv. In de beschikking is dit geval 5.3 genoemd.

In bijlage 3 zijn de risicobeoordelingen van de gevallen van ernstige bodemverontreiniging opgenomen.

De gemiddelde diffuse kwaliteit in deelgebied 6 is eveneens bepaald voor de volgende stoffen (ref. 6.1): zware metalen inclusief antimoon, PAK, minerale olie, PCB, asbest en energetische materialen (EM: TNT, RDX, nitroglycerine).

Het onderstaande wordt geconcludeerd:

- De grond in deelgebied 6 is diffuus licht tot sterk verontreinigd met metalen en licht tot matig verontreinigd met PAK, PCB en minerale olie.
- De verhoogde gehalten zijn toe te schrijven aan een diffuus verontreinigde ophooglaag met een dikte van 1,0 tot 1,5 meter.
- De ophooglaag is gemiddeld niet boven de interventiewaarde verontreinigd en betreft geen geval van ernstige bodemverontreiniging.
- Lokaal is de bodem verontreinigd met asbest, waarschijnlijk afkomstig van de destijds aanwezige asbesthoudende stoomleiding. De omvang is afgeperkt (ref. 6.3 t/m 6.6). In de beschikking is dit G6.A genoemd.
- Op een aantal locaties zijn in zowel de grond als het grondwater licht verhoogde gehalten aan diverse parameters aangetoond.

Voor heel deelgebied 6 is een risicobeoordeling uitgevoerd voor de diffuus verontreinigde op-
hooglaag (ref. 6.A). Het civiele veld 3 is gelegen in het noordelijk deel van deelgebied 6. Voor
het noordelijk deel geldt dat er bij het huidige gebruik ('Ander groen, bebouwing, infrastructuur
en industrie') en het gebruik 'Natuur' geen onaanvaardbare humane risico's zijn. Bij een toe-
komstige wijziging naar een gevoeliger gebruik ('Wonen met tuin') kunnen in een worst case si-
tuatie onaanvaardbare humane risico's ontstaan (bij P95-gehalte aan lood).

Er is geen sprake van ecologische risico's en verspreidingsrisico's.

(Voormalige) tanklocaties

Binnen deelgebied 5 zijn twee locaties bekend van (voormalige) tanks. Deze zijn beide gelegen
nabij gebouw 167/A11 en zijn in 2014 onderzocht (ref. 5.A). Van de tank ten noordwesten van
gebouw 167/A11, M081, zijn geen gegevens bekend betreffende het volume, de opgeslagen
brandstof en of het een ondergrondse of bovengrondse tank betrof. Ten tijde van het onderzoek
blijkt er een ondergrondse tank in gebruik te zijn als septic tank. Niet bekend is of dit dezelfde
tank is. M080 en M084 liggen bij gebouw 134/A10 ten zuiden van A11. M080 betreft een onder-
grondse olietank met een volume van 10.000 liter. In het rapport worden meerdere locaties aan-
geduid voor deze tank waarschijnlijk door het verkeerd positioneren van de kaart ten opzichte
van de windrichtingen. Onduidelijk is of deze tank nog aanwezig is. M084 is een ondergrondse
tank met een volume van 20.000 liter voor de opslag van huisbrandolie en is gelegen aan de
oostzijde van gebouw 134/A10. Deze tank was ten tijde van het onderzoek nog aanwezig inclu-
sief peil-, vul- en ontluchtingspunt. Dit is bij de uitgevoerde inspectie in september 2015 beves-
tigd (ref. 5.J). Er is geen waarneming gedaan voor de aanwezigheid van een tweede tank. Tank
M081 is niet meegenomen in deze inspectie.

Tijdens een eerder onderzoek is minerale olie in de ondergrond boven de interventiewaarde ge-
meten. In dit onderzoek is dit gehalte niet bevestigd en is een matig verhoogd gehalte gemeten.
De omvang van de verontreiniging in de grond wordt beperkt geacht (circa 15 m³). Het grond-
water is slechts licht verontreinigd.

Binnen deelgebied 6 zijn drie locaties bekend van (voormalige) tanks. Deze zijn allen gelegen
bij gebouw 281 en zijn in 2014 onderzocht (ref. 6.B). Ter plaatse van de tanklocaties ten noor-
den (M028: ondergrondse benzinetank, volume onbekend) en zuidwesten (M098: ondergrondse
benzinetank, volume onbekend) van gebouw 281 zijn geen verontreinigingen gemeten in grond
en grondwater. Ter plaatse van M097 (ondergrondse benzinetank, 6.000 liter) aan de oostzijde
van het gebouw is zintuiglijk olie waargenomen. Deze zintuiglijke verontreiniging loopt door on-
der het pand naar de westzijde. De verontreiniging is analytisch afgeperkt. De omvang van de
verontreiniging in de grond boven de interventiewaarde is circa 15 m³ en in het grondwater 7,5
m³. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. In de rapportage is
aangegeven dat tank M098 waarschijnlijk rond 1930 verwijderd en van de andere twee tanks
het niet duidelijk is of de tanks nog aanwezig zijn. In september 2015 is een inspectie uitge-
voerd om de aanwezigheid van de tanks te verifiëren (ref. 6.C). Hieruit blijkt dat bij M098 nog
een bovengrondse tankinstallatie aanwezig is en de tanks M028 en M097 redelijkerwijs niet
meer aanwezig zijn.

(Voormalige) transformatorhuisjes

Binnen deelgebied 5 is transformatorhuisje 136 gelegen. Ter plaatse is de kwaliteit van de bo-
dem in 2015 onderzocht (ref. 5.B). Uit het vooronderzoek blijkt dat in het pand asbesthoudend
materiaal aanwezig is. In de zintuiglijk schone ondergrond (1,5-2,0 m-mv) is een sterk verhoogd
gehalte aan minerale olie gemeten. De oorzaak en de omvang zijn niet bekend. De verontreini-
ging is nader onderzocht (ref. 5.C). In de omliggende boringen is geen verontreiniging vastge-
steld. Geschat wordt dat de sterke verontreiniging met minerale olie een omvang heeft van

10 m³. Opgemerkt wordt dat in noordoostelijke richting geen afperking heeft plaatsgevonden (Havenstraat 114 is een particulier perceel).

In de puinhoudende bovengrond is koper boven de interventiewaarde gemeten. Dit is te relateren aan de zintuiglijk verontreinigde ophooglaag op het terrein. Het grondwater is licht verontreinigd met dichloorethenen.

Er zijn geen transformatorhuisjes gelegen binnen dit deel van deelgebied 6 (ref. 5.B).

Grondwallen

Op het noordelijk deel van deelgebied 5 zijn in 2016 twee aanwezige grondwallen onderzocht (ref. 5.D). De noordelijke grondwal heeft een kruisvorm en is gelegen tussen de gebouwen 298, 299, 300 en 301. De zuidelijke grondwal ligt ten zuiden van de gebouwen 298 en 299. De wallen hebben een volume van 2.000 m³ respectievelijk 1.600 m³. Beide depots zijn bebost.

De bovengrond van de grondwallen is licht verontreinigd met zware metalen en/of PAK. Er is geen asbest aangetoond. In het diepere deel van de grondwallen en in de ondergrond zijn geen verhoogde gehalten gemeten. Energetische materialen zijn niet boven de detectiegrens gemeten.

Watergangen

De watergangen op het Hembrug-terrein zijn in 2016 (ref. 5.E) verkennend onderzocht. De watergang, die deellocatie 17 is genoemd, is deels gelegen binnen deelgebied 5 en deels binnen deelgebied 7. De aanwezige sliblaag heeft een dikte van circa 55 cm en de oorspronkelijke waterbodem bestaat uit zand. In beide lagen wordt de interventiewaarde niet overschreden. Aan gezien een deel van de watergang (gelegen binnen deelgebied 7) was gelegen parallel aan een stoomleiding is dit deel aanvullend onderzocht op asbest (ref. 5.F). Er is geen asbest aangetoond.

In 2017 zijn de watergangen op het Hembrug-terrein opgeschoond en zijn andere werkzaamheden uitgevoerd in het waterhuishoudkundig systeem (ref. 5.I). In dit kader is het oostelijke deel van deellocatie 17 verbreed en verdiept.

Beschikking ernst en spoed 2017

Voor beide deelgebieden is door de gemeente Zaanstad een beschikking ernst en spoed afgegeven op 31 mei 2017.

Binnen de contour van deelgebied 5 liggen de volgende vier gevallen van ernstige bodemverontreiniging uit de beschikking (zie figuur 1):

- G5.A – asbestverontreiniging onder voormalige stoomleidingen bij gebouw 208/oliekokerij/schilderswerkplaats (voorheen gebouw A5);
- G5.1 – PAK-verontreiniging bij gebouw 318/munitie opslag (voorheen gebouw L7);
- G5.2 – lokale verontreiniging zink noordoosthoek (onder voormalige slootdemping);
- G5.3 – PAK-verontreiniging in grond ten zuiden van gebouw 176/magazijn (voorheen gebouw A12).

Alleen geval G5.A is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.



Figuur 1. Overzichtkaart gevallen van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 5

G5.A – asbestverontreiniging onder voormalige stoomleidingen bij gebouw 208/oliekokerij/schilderswerkplaats (voorheen gebouw A5)

- Geval G5.A bestaat uit een sterke verontreiniging met asbest in de grond. De verontreiniging is onderdeel van een groter geval met meerdere verontreinigingssspots op andere delen van het Hembrugterrein. Het asbest is afkomstig van de voormalige stoomleidingen.
- De oppervlakte van de spot met sterke verontreiniging naast gebouw 208/A5 bedraagt circa 840 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot een diepte van maximaal 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 420 m³.
- Geval G5.A is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.

NB: Dit betreft deellocatie 2 uit het verkennend asbestonderzoek (ref. 5.1). Deze deellocatie ligt binnen deelgebied 5 en 6. In de beschikking van deelgebied 5 staat het oppervlak en het volume van het gehele geval genoemd.

G5.1 – PAK-verontreiniging bij gebouw 318/munitie opslag (voorheen gebouw L7)

- Geval 5.1 bestaat uit een sterke verontreiniging met PAK en antimoon in grond.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging in de grond bedraagt circa 4.850 m². De verontreiniging is aanwezig van circa 0,0 tot 2,0 m-mv. De laagdikte is gemiddeld 2,0 meter. De omvang wordt daarmee geschat op circa 9.700 m³.

G5.2 – lokale verontreiniging zink noordoosthoek (onder voormalige slootdemping)

- Geval G5.2 bestaat uit een sterke verontreiniging met zink in de ondergrond.
- De oppervlakte van de sterke verontreiniging in de grond bedraagt circa 300 m². De verontreiniging is aanwezig tussen circa 1,5 en 2 m-mv. De omvang wordt daarmee geschat op circa 150 m³.

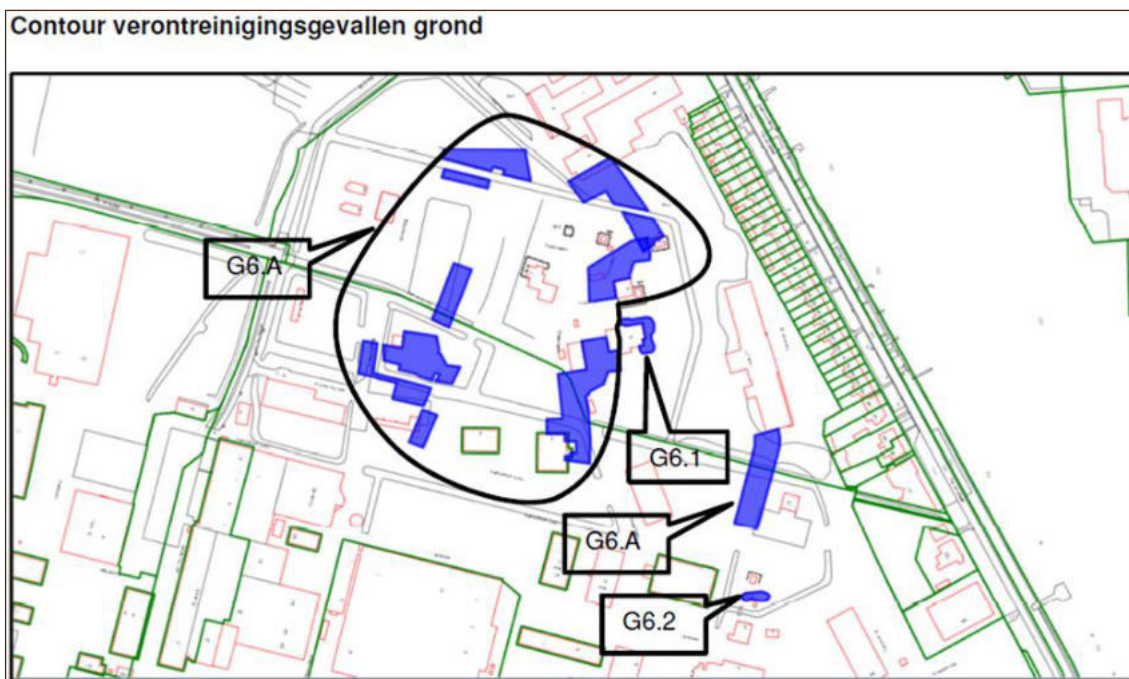
G5.3 – PAK-verontreiniging in grond ten zuiden van gebouw 176/magazijn (voorheen gebouw A12)

- Geval 5.3 bestaat uit een sterke verontreiniging met PAK in de grond.
- De sterke verontreiniging in de grond is verspreid over een oppervlakte van circa 200 m². De dikte van de verontreinigde laag is circa 0,5 meter. De omvang wordt geschat op 100 m³.

Binnen de contour van deelgebied 6 gelegen binnen civiel veld 3 liggen de volgende twee gevallen van ernstige bodemverontreiniging uit de beschikking van 31 mei 2017 (zie figuur 2 en 3):

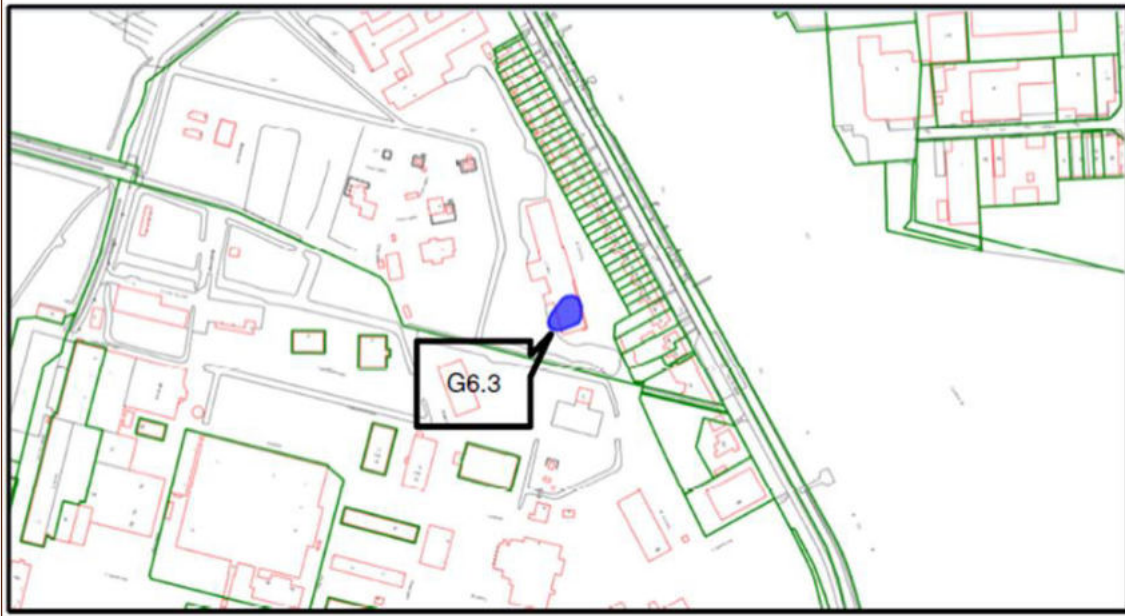
- G6.A – asbestverontreiniging onder voormalige stoomleidingen;
- G6.3 – vinylchloride verontreiniging in het grondwater bij gebouw 281.

Alleen geval G6.A is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.



Figuur 2. Overzichtskaart gevallen van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 6 in de grond

Contour verontreinigingsgeval grondwater



Figuur 3. Overzichtskaart geval van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 6 in het grondwater

G6.A – asbestverontreiniging onder voormalige stoomleidingen

- Geval G6.A bestaat uit een sterke verontreiniging met asbest in de grond en bestaat in deelgebied 6 uit vijf verontreinigingssspots waarvan er twee zijn gelegen binnen civiel veld 3. De verontreiniging is onderdeel van een groter geval met meerdere verontreinigingssspots op andere delen van het Hembrugterrein. Het asbest is afkomstig van de voormalige stoomleidingen.
- De oppervlakte van spot 'midden A' met sterke verontreiniging rond gebouw 272a en 272b (B5 en B6) bedraagt circa 1.250 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot een diepte van maximaal 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 625 m³. NB. Alleen het meest noordelijke vak van 'midden A' ligt binnen civiel veld 3.
- De oppervlakte van de spot oost met sterke verontreiniging aan de zuidzijde van gebouw 281 (A3) bedraagt circa 775 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld tot een diepte van maximaal 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 388 m³.
- Geval G6.A is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.

NB: Dit betreft delen van deellocatie 2 en deellocatie 3 uit het verkennend asbestonderzoek (ref. 6.5). Deellocatie 2 ligt binnen deelgebied 5 en 6 en deellocatie 3 binnen deelgebied 6.

G6.3 – vinylchloride verontreiniging in het grondwater bij gebouw 281 gelegen aan de Oliekokerij

- Geval 6.3 bestaat uit een sterke verontreiniging met vinylchloride in het grondwater. De verontreiniging bevindt zich grotendeels onder de aanwezige bebouwing. De bron van de verontreiniging is niet eenduidig. Waarschijnlijk hebben in het verleden op de locatie morsingen met trichlooretheen plaatsgevonden, waarna het trichlooretheen in de bodem grotendeels is afgebroken naar vinylchloride.
- De sterke verontreiniging in het grondwater is verspreid over een oppervlakte van circa 370 m² en bestaat uit vinylchloride. De verontreiniging is aanwezig op een diepte van circa 1,5 tot circa 3,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 740 m³.

Uitgevoerde (asbest)sanering na 2017

Binnen het gebied Enclave en civiel veld 3 liggen drie spots met asbest (G5.A, G6.A noord en G6.A oost) die in 2019 zijn gesaneerd (ref. 5.H). G5.A en G6A noord grenzen aan elkaar en zijn gelijktijdig gesaneerd. Geval G6.A bestaat uit meerdere vakken. Het vak dat grenst aan G5.A is vak 9 (G6A-9). De vakken worden gescheiden door een asfaltweg met daaronder grove bakstenen. Ter plaatse van de kroonprojectie van de bomen is de grond verwijderd met een zuigauto tot circa 0,2 m-mv. Dit bleek bij de bomen in G5.A niet voldoende te zijn en derhalve zijn de bomen verwijderd. Vervolgens is in beide vakken gesaneerd tot 0,5 m-mv. In de monsters van de putwanden en de putbodem is geen asbest aangetoond. Op de putbodem van G6A-9 is bij de nog aanwezige bomen worteldoek aangebracht en vervolgens is aangevuld met teelaarde (klasse Wonen). De put is aangevuld met een combinatie van zand (klasse AW2000), humeuze grond en teelaarde (klasse Wonen).

Spot G6.A oost wordt in tweeën gedeeld door een watergang: het noordelijke deel wordt tijdens de sanering vak 7 genoemd en het zuidelijke deel vak 8 (G6A-7 resp. G6A-8). Vak 7 is gelegen binnen civiel veld 3. Vak 7 is ontgraven tot 0,5 m-mv. In de monsters van de putwanden en de putbodem is geen asbest aangetoond. De noordzijde grenst aan een klinkerverharding. Onder deze klinkerverharding is geen verontreiniging met asbest aanwezig.

De putten zijn aangevuld met een combinatie van zand (klasse AW2000), humeuze grond en teelaarde (klasse Wonen).

NB: De beschikking op het saneringsplan is opgenomen in bijlage 2 van het evaluatierapport.

Energetische materialen

In deelgebied 5 is in 2015 een verontreiniging met RDX in de toplaag ter plaatse van één boring ten oosten van gebouw 300 (bunker II/M7) afgeperkt (ref. 5.I). In de omliggende boringen is RDX niet boven de ad hoc vastgestelde interventiewaarde gemeten. De omvang van de verontreiniging is beperkt (minder dan 5 m³).

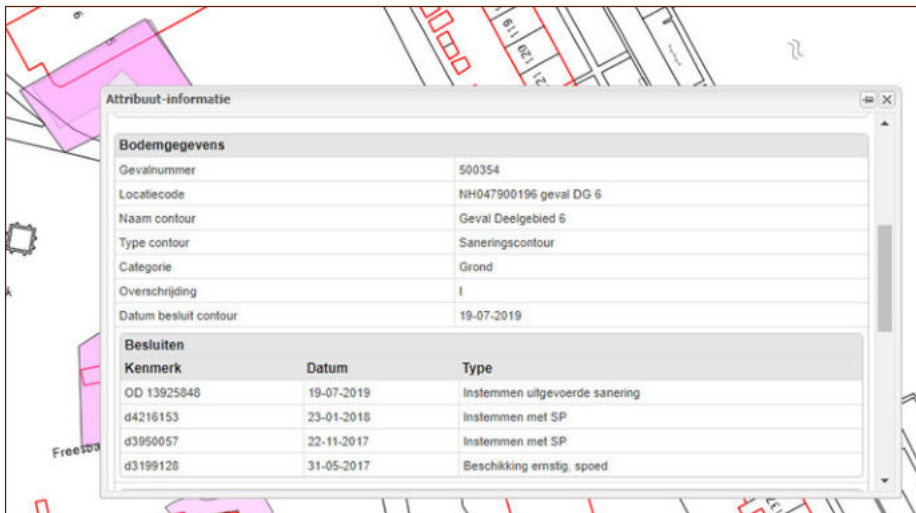
In 2017 is het terrein onderzocht op de aanwezigheid van energetische materialen (ref. 5.7 en 5.8). In deze onderzoeken zijn geen gehalten boven de detectiegrens gemeten.

Binnen deelgebied 6 is een klein gebied bestempeld als 'gering verdacht van energetische materialen'. Dit gebiedje is gelegen ten zuidoosten van gebouw 135 (ref. 6.1). Ter plaatse van het niet verdachte en het gering verdachte terreindeel is een bodemonderzoek uitgevoerd naar energetische materialen (TNT, RDX, nitroglycerine). In de toplaag (0-0,2 m-mv) zijn deze stoffen niet gemeten boven de rapportagegrenzen.

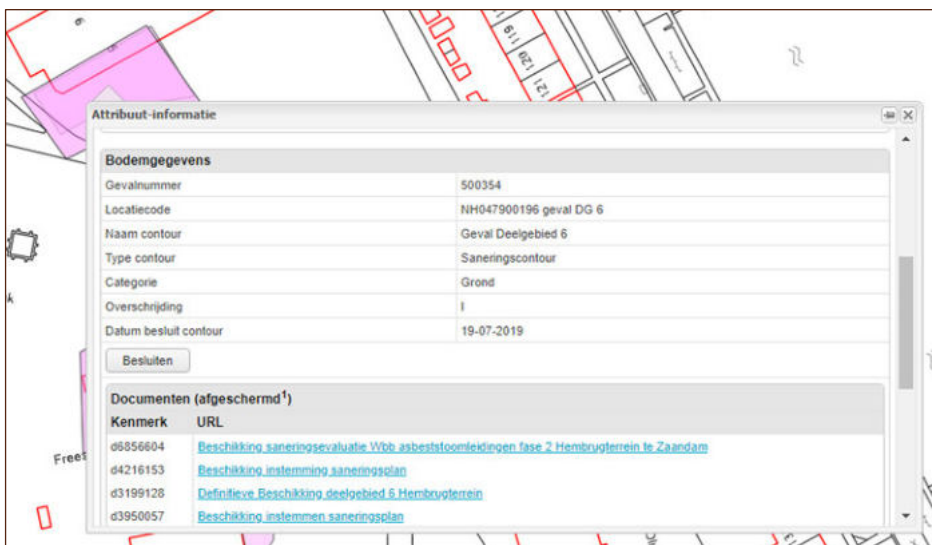
Zaans Bodemloket

De gemeente Zaanstad heeft een website, Zaans Bodemloket (geo.zaanstad.nl/geointer/kaarten/bodem-loket.html), waar bodeminformatie op beschikbaar is gesteld. Op deze website is te zien dat ter plaatse van geval G5.A en G6.A een sanering is uitgevoerd. Op 19 juli 2019 heeft de gemeente ingestemd met de uitgevoerde sanering (documentenkenmerk d6856604). De onderliggende documenten zijn afgeschermd en kunnen niet via de website worden opgevraagd.

Figuur 4 en 5 zijn schermafdrucken van Zaans Bodemloket. Deze zijn gelijk voor G5.A en G6.A en staan ook bij G6.3.



Figuur 4. Schermafdruk Zaans Bodemloket met overzicht besluiten



Figuur 5. Schermafdruk Zaans Bodemloket met overzicht documenten

PFAS

De gemeente Zaanstad heeft een beleidsregel PFAS vastgesteld op 26 mei 2020. Op de gehele locatie Hembrug zijn geen analysegegevens ten aanzien van PFAS bekend. Ter plaatse moet voor aanvang van graafwerkzaamheden een verkennend bodemonderzoek naar PFAS worden uitgevoerd.

Een plan van aanpak voor het uitvoeren van dit bodemonderzoek is separaat aangeleverd.

Blinde vlekken

Op basis van de geïnventariseerde onderzoeksgegevens wordt geconcludeerd dat het gebied Enclave en de civiele velden 3 en 8 voldoende zijn onderzocht voor de parameters uit het standaardpakket voor grond, antimon, asbest en energetische materialen.

Risicobeoordeling bij gebruik 'wonen met tuin'

In de uitgevoerde onderzoeken is voor de gevallen van ernstige bodemverontreiniging een risicobeoordeling gedaan voor het huidige gebruik en voor het toekomstige gebruik 'wonen met tuin'. Bij het toekomstige gebruik is bij de gevallen G5.2, G5.3 en G6.3 geen sprake van onaanvaardbare humane risico's. Bij geval G5.1 zijn geen onaanvaardbare humane risico's uitgaande van

de gemiddeld gehalten. Indien wordt uitgegaan van de P95-gehalten dan is er wel sprake van onaanvaardbare humane risico's.

Ten aanzien van de delen van de gevallen G5.A en G6.A die zijn gesaneerd geldt dat bij wijziging in het gebruik moet worden beoordeeld of aanvullende saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn.

Voor deelgebied 6 is voor de diffuse verontreiniging een risicobeoordeling uitgevoerd. Uitgaande van de gemiddelde gehalten is er geen sprake van onaanvaardbare humane risico's, maar in een worst case situatie (P95-gehalten) kan er wel sprake zijn van onaanvaardbare humane risico's.

Een risicobeoordeling van de diffuse verontreiniging van deelgebied 5 is niet uitgevoerd in de voorgaande onderzoeken. De berekende kentallen zijn opgenomen in bijlage 3. De gemiddelde gehalten liggen niet boven de interventiewaarden. Van de P95-waarden overschrijden de berekende gehalten aan koper, lood en zink de interventiewaarden. Voor deze worst case situatie is een risicobeoordeling uitgevoerd: er is sprake van onaanvaardbare humane (op basis van lood) en ecologische risico's. De risicobeoordeling is opgenomen in bijlage 3.

Referenties

Rapporten die bij de beschikkingsaanvraag zijn ingediend en zijn beoordeeld ten behoeve van de beschikking. Alleen de referenties die horen bij een geval zijn opgenomen in deze samenvatting. Om onderscheid te maken tussen de deelgebieden hebben de referenties eerst het nummer van het deelgebied en vervolgens onderstaand nummer (of letter).



Deelgebied 5

Nr.	Titel en kenmerk	Code geval
1.	Verkennd asbestonderzoek in bodem , Voormalige stoomleidingentracé op het Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20161041/rap01, 24 januari 2017	G5.A
2.	Nader asbestonderzoek in de bodemonderzoek , Voormalige stoomleidingentracé Deellocatie 1 Hembrugterrein Zaandam, ATKB, kenmerk 20161474/rap01, 15 februari 2017	
3.	Actualiserend bodemonderzoek spot M026 Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk 079286624 A, 27 februari 2017	G5.1
4.	Evaluatierapport Ontgravingsonderzoek mosterdgas en andere chemische strijdmiddelen Hembrugterrein in Zaanstad, Arcadis kenmerk 077317782:6, 14 oktober 2013.	G5.2
5.	Beschikking saneringsevaluatie Wbb Mosterdgasonderzoek, locatiecode NH047900196, zaaknummer 63784, 18 oktober 2013	
6.	Briefrapport Resultaten Nader onderzoek PAK verontreinigingen Deelgebied 5 Hembrug, Arcadis, kenmerk 079286283 A, 27 februari 2017	G5.3
7.	Actualiserend bodemonderzoek Deelgebied 05 Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk 079229684 A, 27 februari 2017	
8.	Verkennd milieukundig bodemonderzoek Enclaves Zuid Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk C050460001502100, 12 januari 2016	

- A. Rapport verkennend en nader bodemonderzoek 20 tanklocaties Hembrugterrein in Zaandam, projectnummer 268235, AnteaGroup, 28 november 2014.
- B. Bodemonderzoek transformatorhuisjes Hembrugterrein Zaandam, kenmerk R001-1232793-DKO-aao-V02-NL, Tauw, 4 januari 2016.
- C. Nader bodemonderzoek transformatorhuisjes Hembrugterrein Zaandam, kenmerk R002-1232793DKO-aao-V02-NL, Tauw, 11 januari 2016.
- D. Verkennd bodem- en asbestonderzoek, grondwallen, kenmerk 079088817:A.1, Arcadis, 27 oktober 2016.
- E. Waterbodemonderzoek watergangen op het Hembrugterrein te Zaandam, 20150884/rap01, atkb, 16 februari 2016.
- F. Asbest in waterbodem onderzoek Hembrugterrein te Zaandam, 20170186/rap01, atkb, 9 maart 2017.
- G. Evaluatierapportage asbestsanering fase 2 Hembrugterrein te Zaandam, kenmerk R001-1268898RJO-V01-lhl-NL, Tauw, 21 mei 2019.
- H. Nader bodemonderzoek energetische materialen pilotlocatie 1, 3 en 4 Hembrugterrein te Zaandam, 078604413:D, Arcadis, 30 september 2015.
- I. Evaluatieverslag ingreep in de waterbodem – watergangen op het Hembrugterrein in Zaandam, 20180661/rap02, atkb, 29 september 2018.
- J. Briefrapportage Lokaliseren ondergrondse olietanks Hembrug-terrein Hemkade 18 te Zaandam, kenmerk 15130, Van der Hoeven Milieuservice, 15 september 2015.

Deelgebied 6

Nr.	Titel en kenmerk	Code geval
1.	Aanvullend bodemonderzoek, deelgebied 06, Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, Kenmerk:20160973/rap01, 24 januari 2017	G6.D
2.	Vaststellen gevalsdefinitie en risicobeoordeling (diffuse) bodemverontreiniging, deelgebied 06, Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, Kenmerk:20160973/rap02, 17 februari 2017	
3.	Verkennd asbestonderzoek stoomleiding Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.0400, 8 september 2015	G6.A
4.	Verkennd en nader asbestonderzoek stoomleiding Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk: 078987000:A (versie 2), 16 januari 2016	
5.	Verkennd asbestonderzoek in bodem , Voormalige stoomleidingentracé op het Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20161041/rap01, 24 januari 2017	
6.	Nader asbestonderzoek in de bodemonderzoek , Voormalige stoomleidingentracé Deellocatie 1 Hembrugterrein Zaandam, ATKB, kenmerk 20161474/rap01, 15 februari 2017	
7.	Nader Bodemonderzoek EM Pilotlocatie 1, 3 en 4 Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.0200, 30 september 2015	G6.1
8.	Tweede fase Nader Bodemonderzoek EM Pilotloca	G6.2
9.	Verkennd bodemonderzoek gebouw 281 Hembrugterrein, Tauw, Kenmerk R001-1237783EWC-lhl-V02-NL, 28 november 2016	G6.3
10.	Nader bodemonderzoek gebouw 281 Hembrugterrein, Tauw, Kenmerk R002-1237783EWC-sbl-V03-NL, 30 december 2016	

- A. Vaststellen gevalsdefinitie en risicobeoordeling (diffuse) bodemverontreiniging, ATKB, kenmerk 20160973/rap02, 17 februari 2017.
- B. Rapport verkennend en nader bodemonderzoek 20 tanklocaties Hembrugterrein in Zaandam, AnteaGroup, projectnummer 268235, 28 november 2014.
- C. Briefrapportage Lokaliseren ondergrondse olietanks Hembrugterrein Hemkade 18 te Zaandam, kenmerk 15130, Van der Hoeven Milieuservice, 15 september 2015.

BIJLAGE 1: Overzichtskaart Hembrug-terrein

MEMO

ITE

C19005 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden  Enclave 

Opdrachtgever
Plegt-Vos

Projectnaam
Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting
Ligging deelgebieden en Enclave

Datum	Schaal	Formaat	Bijlage
01-02-2021	1:4500	A4	-

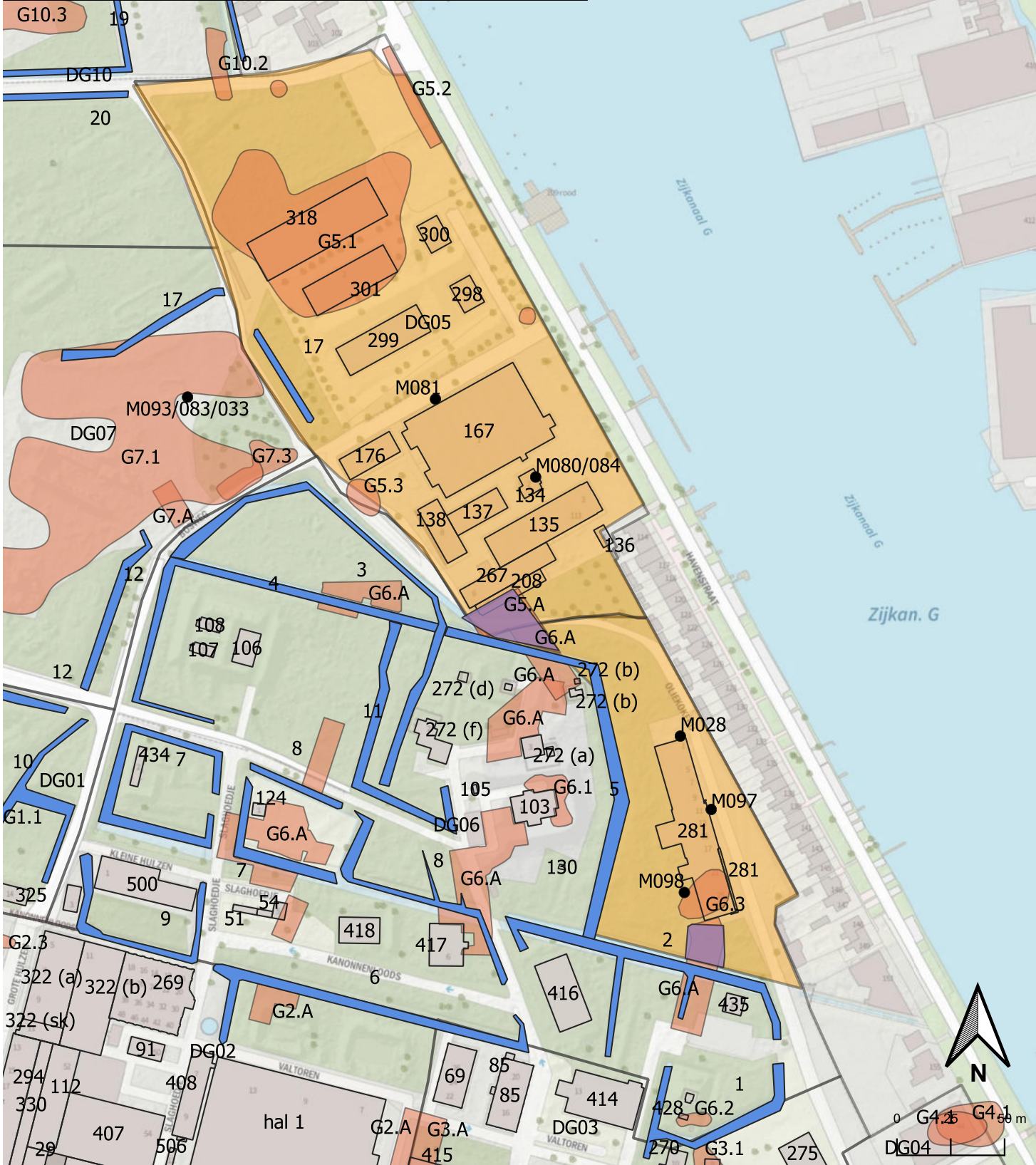


BIJLAGE 2: Gebied Enclave en civiele velden 3 en 8

MEMO

ITE

C19005 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden



Olietanks



Enclave



Asbest: gesaneerd



Sanerings gevallen



Gebouwnummer



Watergangen



Opdrachtgever

Plegt-Vos

Projectnaam

Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting

Overzichtskaart Enclave

Datum

11-03-2021

Schaal

1:2500

Formaat

A4

Bijlage

—

THE

BIJLAGE 3: Risicobeoordelingen

MEMO

ITE

Risicobeoordeling deelgebied 5

De kentallen berekend op basis van uitgevoerde onderzoeken (ref. 5.7).

Bijlage 6 Gestandaardiseerde kengetallen (mg/kg) per dieptetraject

Gehaltes boven de interventie-, tussen- en achtergrondwaarde zijn weergegeven in licht rode, oranje en groene vakjes

0,0-0,5 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum	AW	1/2 (AW+I)	I
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)	41	2.0	2.0	3	21	0	50	100
Antimoon	61	3.5	4.1	11	18	4.0	13.0	22
Arseen [As]	12	4.7	6.3	8	9	20.0	48.0	76
Barium [Ba]	91	230	357	579	1175	190	555	920
Cadmium [Cd]	92	0.48	0.7	1.0	2.8	0.6	6.8	13.0
Chroom [Cr]	22	15	18	19	19	55	118	180
Kobalt [Co]	91	16	23	29	33	15	103	190
Koper [Cu]	117	76	108	233	602	40	115	190
Kwik [Hg]	121	0.35	0.49	1.1	1.7	0.2	18.1	36
Lood [Pb]	141	250	294	1058	2942	50	290	530
Molybdeen [Mo]	91	1.2	1.1	1.1	3.6	1.5	95.8	190
Nikkel [Ni]	109	27	39	50	58	35	68	100
Zink [Zn]	122	327	396	1101	2647	140	430	720
Minerale olie C10 - C40	145	253	330	750	1250	190	2595	5000
PAK 10 VROM	89	6.0	9.2	17	35	1.5	20.75	40
PCB (som 7)	103	0.05	0.05	0.24	0.36	0.02	0.51	1

0,5-1,0 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum	AW	1/2 (AW+I)	I
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)	5	1.8	3.0	3	3	0	50	100
Antimoon	14	2.3	2.1	5	11	4.0	13.0	22
Arseen [As]	8	12.2	11.0	35	48	20.0	48.0	76
Barium [Ba]	19	111	163	260	260	190	555	920
Cadmium [Cd]	20	0.29	0.4	0.5	0.5	0.6	6.8	13.0
Chroom [Cr]	16	23	47	51	51	55	118	180
Kobalt [Co]	19	12	14	20	32	15.0	102.5	190
Koper [Cu]	33	120	240	409	718	40	115	190
Kwik [Hg]	36	0.26	0.37	1.1	1.1	0.2	18.1	36
Lood [Pb]	38	189	192	1123	1286	50	290	530
Molybdeen [Mo]	19	1.2	1.1	1.35	3.6	1.5	95.8	190
Nikkel [Ni]	34	28	43.6	59.75	131	35	68	100
Zink [Zn]	37	164	284.6	498	631	140.0	430.0	720
Minerale olie C10 - C40	39	434	175	2840	2840	190	2595	5000
PAK 10 VROM	24	4.0	4.8	24	26	1.5	20.75	40
PCB (som 7)	18	0.0	0.03	0.028	0.031	0.02	0.51	1

1,0-1,5	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum	AW	1/2 (AW+I)	I
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)	0					0	50	100
Antimoon	4	1.1	1.1	1.1	1.1	4.0	13.0	22
Arseen [As]	4	20.3	25.8	42	48	20.0	48.0	76
Barium [Ba]	20	47	50	52	60	190	555	920
Cadmium [Cd]	21	0.28	0.3	0.3	0.5	0.6	6.8	13.0
Chroom [Cr]	6	36	51	51	51	55	118	180
Kobalt [Co]	20	11	11	12	17	15.0	102.5	190
Koper [Cu]	25	58	27.8	240	388	40	115	190
Kwik [Hg]	25	0.32	0.39	1.1	1.1	0.2	18.1	36
Lood [Pb]	27	204	56	1123	1286	50	290	530
Molybdeen [Mo]	20	1.1	1.1	1.1	1.1	1.5	95.8	190
Nikkel [Ni]	25	32	27.2	58	131	35	68	100
Zink [Zn]	28	121	94	407	631	140.0	430.0	720
Minerale olie C10 - C40	45	409	179	2840	3560	190	2595	5000
PAK 10 VROM	31	0.8	0.56	1	13	1.5	20.75	40
PCB (som 7)	25	0.0	0.03	0.03	0.025	0.02	0.51	1

1,5-2,0 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum	AW	1/2 (AW+I)	I
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)						0	50	100
Antimoon	4	5.6	8.3	16	19	4.0	13.0	22
Arseen [As]						20.0	48.0	76
Barium [Ba]	20	51	50	58	163	190	555	920
Cadmium [Cd]	20	0.28	0.3	0.3	0.5	0.6	6.8	13.0
Chroom [Cr]	2	9	10.8	12	12	55	118	180
Kobalt [Co]	20	11	11	12	18	15.0	102.5	190
Koper [Cu]	21	26	19	19	281	40	115	190
Kwik [Hg]	21	0.22	0.39	0.4	0.39	0.2	18.1	36
Lood [Pb]	22	52	56	56	403	50	290	530
Molybdeen [Mo]	20	1.1	1.1	1.5	1.5	1.5	95.8	190
Nikkel [Ni]	21	24	26	26	55	35	68	100
Zink [Zn]	22	75	94	94	278	140.0	430.0	720
Minerale olie C10 - C40	34	255	179	179	4800	190	2595	5000
PAK 10 VROM	23	0.4	0.56	1	1	1.5	20.75	40
PCB (som 7)	25	0.0	0.03	0.025	0.025	0.02	0.51	1

2,0-2,5 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum	AW	1/2 (AW+I)	I
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)	0					0	50	100
Antimoon	0					4.0	13.0	22
Arseen [As]	0					20.0	48.0	76
Barium [Ba]	3	33	34	34	34	190	555	920
Cadmium [Cd]	3	0.16	0.2	0.2	0.2	0.6	6.8	13.0
Chroom [Cr]	0					55	118	180
Kobalt [Co]	3	8	10	10	10	15.0	102.5	190
Koper [Cu]	3	12	12	12	12	40	115	190
Kwik [Hg]	3	0.19	0.24	0.2	0.24	0.2	18.1	36
Lood [Pb]	3	36	36.2	37	37	50	290	530
Molybdeen [Mo]	3	1.1	1.5	1.5	1.5	1.5	95.8	190
Nikkel [Ni]	3	17	20	20	20	35	68	100
Zink [Zn]	3	77	87.2	98	102	140.0	430.0	720
Minerale olie C10 - C40	5	1657	3600	4500	4800	190	2595	5000
PAK 10 VROM	5	0.8	1.024	3	3	1.5	20.75	40
PCB (som 7)	3	0.0	0.02	0.023	0.025	0.02	0.51	1

2,5-3,0 m-mv	aantal	gemiddelde	P80	P95	Maximum	AW	1/2 (AW+I)	I
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)	0					0	50	100
Antimoon	0					4.0	13.0	22
Arseen [As]	0					20.0	48.0	76
Barium [Ba]	1	34	34	34	34	190	555	920
Cadmium [Cd]	1	0.21	0.2	0.2	0.2	0.6	6.8	13.0
Chroom [Cr]	0					55	118	180
Kobalt [Co]	1	4	4	4	4	15.0	102.5	190
Koper [Cu]	1	12	12	12	12	40	115	190
Kwik [Hg]	1	0.09	0.085	0.1	0.085	0.2	18.1	36
Lood [Pb]	1	37	37	37	37	50	290	530
Molybdeen [Mo]	1	0.4	0.35	0.35	0.35	1.5	95.8	190
Nikkel [Ni]	1	11	11	11	11	35	68	100
Zink [Zn]	1	102	102	102	102	140.0	430.0	720
Minerale olie C10 - C40	1	3300	3300	3300	3300	190	2595	5000
PAK 10 VROM	2	1.6	2.561	3	3	1.5	20.75	40
PCB (som 7)	1	0.0	0.03	0.025	0.025	0.02	0.51	1

Gebruiksbeperking geval G5.A (ref. 5.A)

De gebruiksbeperkingen ter plaatse van de saneringslocatie bestaan in hoofdzaak als het huidige bodemgebruik wordt gewijzigd in een bestemming die gevoeliger is dan de functie 'bebouwing, verharding en/of openbaar groen'.

De zorgtaken zijn samengevoegd tot een zorgplan. Het zorgplan betreft een overzicht van de gebruiksbeperkingen en de controlemaatregelen en is opgenomen in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Zorgplan

Activiteit	Frequentie (indien van toepassing)
Situatie na sanering	Vrij van sterke verontreiniging met asbest (> 100 mg/kg) en/ of respirabele asbestvezels (> 10 mg/kg)
Grondverzet ter plaatse van grond met kwaliteit welke niet voldoet aan de interventiewaarde	In principe geen grondverzet toegestaan. Indien noodzakelijk uitvoeren als sanering
Grondverzet ter plaatse van grond met respirabel asbest boven 10 mg/kg (niet-hechtgebonden)	Indien noodzakelijk uitvoeren als sanering en aanvullende V&G maatregelen
Melding van wijziging van gebruik ter plaatse van overige terreindelen	Melden aan bevoegd gezag (indien het gebruiksvormen betreft welke een andere bodemkwaliteit vereisen)
Onttrekking van grondwater in de directe omgeving van de locatie	Melden aan bevoegd gezag

Indien in de toekomst de bestemming en/of het gebruik van de locatie veranderen waarbij bodemgebruiksvorm I (wonen met (moes-)tuin) als strengste bodemgebruiksvorm mogelijk is, zal moeten worden beoordeeld, of aanvullende saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn.

In dit geval is de grondeigenaar verantwoordelijk voor het benodigde overleg met de gemeente voor de eventueel benodigde aanvullende sanering.

Indien in de omgeving van de locatie grondwater wordt onttrokken, dient de initiatiefnemer hiervan de effecten op de gesaneerde locatie te bepalen. Indien sprake is van nadelige effecten op de gesaneerde locatie dienen in overleg met de gemeente maatregelen te worden genomen.

Risicobeoordeling geval G5.1 (ref. 5.3)

5.2 Basisinformatie risicobeoordeling

Voor de risicobeoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er is gerekend met de volgende scenario's:
 - Huidig gebruik, "ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie" en plaatselijk groen met natuurwaarden.
 - Meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik, "wonen met tuin".
- Onder de bebouwing is geen kruipruimte aanwezig.
- De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld.
- Omdat voor wat betreft koper, lood en zink sprake is van een (stedelijke) ophooglaag is voor het beoordelen van de humane risico's bij het gebruik wonen met tuin de relatieve beschikbaarheid van lood aangepast naar 40%.
- Ecologisch risico is berekend voor het relatief ongevoelige gebruik "ander groen, bebouwing, industrie en infrastructuur" en een matig gevoelig gebruik bij toekomstig gebruik, "wonen met tuin".
- De risico's voor verspreiding zijn niet bepaald, omdat geen sprake is van mobiele verontreinigingen.
- Binnen de interventiewaarde contour is circa 2.500 m² onbedekt.

De humane risico's zijn generiek berekend aan de hand van de gemeten gemiddelde concentraties (reëel scenario) en de P95 gehalten (worst case) in de bovenste meter van de bodem in het geval van bodemverontreiniging. In Tabel 9 zijn deze gehalten weergegeven. De ecologische risico's zijn berekend op basis van de gemiddelde gehalten in het geval van bodemverontreiniging.

Tabel 9 Overzicht bij de risicobeoordeling gehanteerde gemeten gemiddelde en P95 gehalten in de bovenste meter van de bodem binnen de interventiewaardecontour (mg/kg)

Stof	Gemiddelde	P95
Lutum	3,0%	-
Organische stof	2,7%	-
Antimoon	7,3	23

Stof	Gemiddelde	P95
Koper	460	2700
Lood	495	3300
Zink	256	1000
Pak-totaal	66	165
Anthraceen	2,0	8,5
Benzo(a)anthraceen	4,5	13
Benzo(a)pyreen	5,5	15
Benzo(g,h,i)peryleen	3,6	10
Benzo(k)fluorantheen	3,0	6,5
Chryseen	5,8	13
Fenanthreen	16	40
Fluorantheen	21	47
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	4,6	12
Naftaleen	0,54	1,9

5.3 Resultaten risicobeoordeling

Op basis van hierboven genoemde gegevens is de beoordeling uitgevoerd met behulp van het programma Sanscrit 2.5.4. De rapportage van Sanscrit is terug te vinden in Bijlage 8. Hieronder zijn de conclusies weergegeven.

Humane risico's

Uit de berekeningen blijkt dat bij het huidige (groen met natuurwaarden) en de meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik (wonen met tuin) met de gemiddelde gehalten antimoon, koper, lood, zink en PAK geen sprake is van humane risico's. Op basis van de P95 gehalten (worst case) is wel sprake van humane risico's bij een toekomstig gebruik wonen met tuin.

In tabel 10 zijn de berekende humane risico's per stof, uitgangspunt en gebruik samengevat.

Tabel 10 Samenvatting berekende humane risico's per stof, uitgangspunt (reëel scenario of worst case) en gebruik

Humane risico's	Huidig gebruik: "ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie" en plaatselijk groen met natuurwaarden		Meest gevoelig toekomstig gebruik: wonen met tuin	
	Gemiddelde (reëel)	P95 (worst case)	Gemiddelde (reëel)	P95 (worst case)
Antimoon	Nee	Nee	Nee	Ja
Koper	Nee	Nee	Nee	Nee
Lood	Nee	Nee	Nee	Ja
Zink	Nee	Nee	Nee	Nee
PAK	Nee	Nee	Nee	Nee

Ecologische risico's

Bij het huidige gebruik "ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie" en plaatselijk "groen met natuurwaarden" is er geen sprake van ecologische risico's.

Aan de hand van de gemeten gehalten in de bodem is berekend dat de toxische druk binnen het geval van bodemverontreiniging gemiddeld hoger is dan 65% (TD >0,65). Met een verontreinigd oppervlakte van 4.850 m² wordt het kritische oppervlakte bij een eventueel toekomstig gebruik "wonen met tuin" overschreden en is sprake van een ecologisch risico. In de huidige situatie heeft een klein deel van de verontreiniging (130 m²) het gebruik "groen met natuurwaarden". Hiermee wordt het voor dit gebruik kritische oppervlakte van 500 m² (TD>0,65) niet overschreden en is geen sprake van een ecologisch risico.

5.4 Eindresultaten risicobeoordeling

Voor de verontreiniging met antimoon, koper, lood, zink en PAK bij gebouw 318 is beoordeeld of sprake is van risico's voor mens en milieu. Uit deze risico-evaluatie blijkt dat bij het huidige gebruik geen sprake is van onaanvaardbare risico's voor de mens en het ecosysteem. Er is dus geen sprake van een spoedeisend geval van ernstige bodemverontreiniging.

Uit de risicobeoordeling blijkt dat bij de meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik (wonen met tuin) wel sprake kan zijn van humane risico's en ecologische risico's. Indien delen van het terrein een gevoeliger gebruik krijgen, zoals wonen met tuin, dienen voor deze terreindelen opnieuw de ecologische en humane risico's bepaald te worden aan de hand van de gehalten en de oppervlakte van de onbedekte bodem in de nieuwe situatie.

Risicobeoordeling geval G5.2 (ref. 5.7)

5.2 Basisinformatie risicobeoordeling

Dit hoofdstuk beschrijft de beoordeling van de risico's als gevolg van de ernstige bodemverontreiniging op de locatie.

Voor de risicobeoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij de risicobeoordeling zijn de gemeten gehalten gebruikt.
- Humane en ecologische risico's zijn berekend voor het huidige gebruik, "groen met natuurwaarden" en de meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik, "wonen met tuin".
- Aangezien de diepte van eventueel toekomstige kruipruimtes onbekend is, is deze gezet op de standaarddiepte van 0,75 m -mv.
- De verontreiniging met zink bevindt zich op een diepte van 1,5 m-mv.
- De risico's voor verspreiding zijn niet bepaald, omdat geen sprake is van mobiele verontreinigingen.
- De gehele verontreinigde locatie (circa 300 m²) is onverhard.

De humane risico's zijn generiek berekend aan de hand van de hoogst gemeten gehalten in het geval van bodemverontreiniging. In Tabel 11 zijn deze gehalten weergegeven.

De ecologische risico's zijn berekend op basis van de gemiddelde gehalten in het geval van bodemverontreiniging.

Tabel 11 Overzicht bij de risicobeoordeling gehanteerde gemeten gemiddelde en P95 gehalten

Stof	Hoogst gemeten gehalte	
Lutum	4,6%	-
Organische stof	8,4%	-
Zink		440

5.4 Eindresultaten risicobeoordeling

Voor de verontreiniging met zink in de ondergrond in de noordoosthoek van in Deelgebied 5 van het Hembrugterrein is beoordeeld of sprake is van risico's voor mens en milieu. Uit deze risico-evaluatie blijkt dat bij het huidige gebruik en bij de meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik (wonen met tuin) geen sprake is van onaanvaardbare risico's voor de mens en het ecosysteem. Er is dus geen sprake van een spoedeisend geval van ernstige bodemverontreiniging.

Risicobeoordeling geval G5.3 (ref. 5.6)

Voor de risicobeoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er is gerekend met de volgende scenario's:
 - Huidig gebruik, groen met natuurwaarden.
 - Meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik, "wonen met tuin".
- De verontreinigde locatie is geheel onbebouwd en onbedekt.
- De verontreiniging is aanwezig vanaf maaiveld.
- Ecologisch risico is berekend voor het matig gevoelig gebruik "groen met natuurwaarden".
- De risico's voor verspreiding zijn niet bepaald, omdat geen sprake is van mobiele verontreinigingen.

De humane en ecologische risico's zijn generiek berekend aan de hand van de gemeten gemiddelde concentraties. In tabel 2 zijn deze gehalten weergegeven.

Tabel 2 Overzicht bij de risicobeoordeling gehanteerde gemeten gemiddelde gehalten in de bodem binnen de interventiewaardecontour (mg/kg)

Stof	Gemiddelde
Organische stof	6,8%
Anthraceen	2,1
Benzo(a)anthraceen	9,1
Benzo(a)pyreen	12,1
Benzo(g,h,i)peryleen	8,4
Benzo(k)fluorantheen	5,5
Chryseen	8,7
Fenanthreen	11,8
Fluorantheen	25,0
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	10,2
Naftaleen	0,5

Uit de risico-evaluatie blijkt dat bij het huidige gebruik en de meest gevoelige optie voor toekomstig gebruik (wonen met tuin) geen sprake is van onaanvaardbare risico's voor de mens en het ecosysteem. Er is dus geen sprake van een spoedeisend geval van ernstige bodemverontreiniging.

Risicobeoordeling geval G6.A vak 9 (ref. 6.A)

De gebruiksbeperkingen ter plaatse van de saneringslocatie bestaan in hoofdzaak als het huidige bodemgebruik wordt gewijzigd in een bestemming die gevoeliger is dan de functie 'bebouwing, verharding en/of openbaar groen'.

Risicobeoordeling geval 6.3 (ref. 6.10)

5.2 Uitgangspunten berekeningen

Voor de aangetoonde verontreinigingen (> I-waarde) is een risicobeoordeling uitgevoerd voor:

- Het huidige gebruik: garage (gebruiksscenario in risicomodel: ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie)
- Het toekomstig gebruik: wonen met tuin (gebruiksscenario in risicomodel: wonen met tuin)

Voor de humane risico's is zowel een stap 2 (generieke) als een stap 3 (locatiespecifieke) beoordeling uitgevoerd.

5.2.1 Uitgangspunten

Algemeen

- Onderhavige risicobeoordeling heeft betrekking op de volgende verontreinigingssituatie ter plaatse van de onderzoekslocatie:
 - Sterke verontreinigingen met VC in freatisch grondwater onder en buiten de bebouwing
- Het percentage organische stof ter plaatse van de verontreinigingen bedraagt 2,0 % (op basis van worst case)
- Het grondwater bevindt zich gemiddeld op een diepte van 1,4 m -mv (gemiddelde van drie grondwatermetingen)
- In het grondwater is een sterke verontreiniging aangetoond voor VC
- Beoordeling van de ecologische risico's is niet noodzakelijk omdat de verontreiniging zich niet in de bovengrond (0,0-1,0 m -mv) bevindt

Humaan (stap 2: beoordeling)

- Bij de afleiding van de risico's is (indien mogelijk) is getoetst aan de huidige en mogelijke toekomstige bodemfunctie:
 - ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie (huidig)
 - Wonen met tuin (toekomstig)

ITE

- Bij de risicobeoordeling is rekening gehouden met het feit dat de verontreiniging zich (deels) onder de huidige bebouwing bevindt. Daarom is bij de beoordeling rekening gehouden met uitdamping naar de binnenlucht
- Onder de thans aanwezige bebouwing (garageboxen) is geen kruipruimte aanwezig
- De beoordeling van de humane risico's ter plaatse is uitgevoerd op basis van de hoogst gemeten concentraties in het grondwater zoals weergegeven in onderstaande tabel. De beoordeling betreft dan ook een worstcase benadering

Tabel 5.2 Gehanteerde concentraties voor beoordeling humane risico's bodemfunctie ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie

Stof	Concentratie in freatisch grondwater onder bebouwing (µg/l)	Concentratie in freatisch grondwater onder bebouwing (µg/l)	Concentratie in freatisch grondwater buiten bebouwing (µg/l)
Boring/peilbuis	7	102	105
Traject (m -mv)	1,25-1,50	1,48-2,48	2,0-3,0
Monstemame	12-07-2016	02-09-2016	02-09-2016
Vinylchloride	9,0 (>I)	7,2 (>I)	5,9 (>I)

Ecologie

Bepaling van de ecologische risico's is niet noodzakelijk omdat de bodemverontreiniging zich niet in de bovengrond (0,0-1,0 m -mv) bevindt.

Verspreiding

Volgens de circulaire is sprake van onaanvaardbare verspreidingsrisico's indien er sprake is van een:

- Onbeheersbare situatie en/of
- Bedreiging van een kwetsbaar object

5.3 Resultaten generieke risicobeoordeling (stap 2)

Resultaten humane risico's

De uitdraai van Sanscrit is opgenomen in bijlage 9.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de modelberekeningen met Sanscrit voor de volgende scenario's weergegeven:

- Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie
- Wonen met tuin

Tabel 5.3 Resultaten modelberekeningen Sanscrit (standaardbeoordeling)

bodemfunctie	Toetsing MTR Risico-index (Dosis/ MTR)	Toetsing TCL (Cia/TCL Binnenlucht)	Overschrijding geurdrempel	Voornaamste blootstellingsroute
Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	0,86	3,6	Ja	Inhalatie binnenlucht (99,84 %)
Wonen met tuin	3,25	3,6	Ja	Inhalatie binnenlucht (99,92 %)

Modelmatig worden bij het scenario wonen met tuin zowel de MTR als de TCL-waarden overschreden. Ook wordt op basis van de combinatietoxiciteit de risico-index overschreden. Bij het scenario ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie wordt modelmatig alleen de TCL-waarde overschreden.

Er is geen sprake van hinder als gevolg van:

- Huidirritatie als gevolg van contact met puur product
- Overschrijding van de geurdrempel

Er is op basis van deze stap 2 modelberekeningen voor beide beoordeelde scenario's sprake van onaanvaardbare risico's voor de volksgezondheid. Deze worden veroorzaakt door de blootstellingsroute inhalatie binnenlucht (uitdamping naar de binnenlucht). Naar aanleiding van deze resultaten is aansluitend een stap 3 beoordeling uitgevoerd door middel van aanvullende berekeningen met het speciaal voor de beoordeling van vluchtige verbindingen ontwikkelde risicomodel Volasoil.

Resultaten ecologische risico's

Er is **geen** sprake van een onaanvaardbare risico's voor ecologie bij het huidige gebruik (garage) als het toekomstige gebruik (wonen met tuin). De bodemverontreiniging bevindt zich niet in de onbedekte bovengrond (0-1,0 m -mv).

Verspreidingsrisico's

Er is **geen** sprake van een onaanvaardbare verspreidingsrisico's omdat er geen sprake is van onbeheersbare situatie en/of bedreiging van een kwetsbaar object.

5.4 Locatiespecifieke humane risicobeoordeling (stap 3)

5.4.1 Uitgangspunten

Met het risicomodel Volasoil zijn berekeningen uitgevoerd voor de situatie gebouw op betonplaat. De huidige bebouwing (garage) heeft geen kruipruimte en verwacht wordt dat de toekomstige bebouwing (woningen, waarbij mogelijk transformatie van het monumentale pand plaatsvindt) eveneens geen kruipruimte zullen hebben.

Onderstaand zijn de gehanteerde uitgangspunten opgesomd:

- Scenario: standaard (homogene grondwaterverontreiniging)
- Grondwaterconcentraties zie tabel 2
- Grondwaterstand 1,4 m -mv
- Bodemtype: siltig zand
- Scenario gaten en scheuren in vloer
- Kwaliteit vloer: gemiddeld
- Dikte van de vloer 0,1 m
- Ventilatie binnenruimte: Gemiddeld

Bij de uitgangspunten is uitgegaan van een realistisch scenario voor het toekomstige gebruik. In de huidige situatie heeft de vloer een gemiddelde dikte van 0,14 m, is er voldoende ventilatie in verband met gaten in de muur en kapotte ruiten. In de vloer is geen sprake van grote scheuren en gaten. Binnen de beoordeling is het scenario doorgerekend met gaten en scheuren (worst case benadering). De binnenluchtconcentraties die met Volasoil zijn berekend kunnen beschouwd als een worstcase scenario. De berekende resultaten zijn getoetst aan de TCL en vervolgens ingevoerd in stap 3 van Sanscrit voor een toetsing aan de MTR.

5.4.2 Resultaten modelberekeningen

In onderstaande tabel zijn de resultaten van deze modelberekeningen met Volasoil en Sanscrit weergegeven. In bijlage 10 zijn de uitdraaien van Volasoil en Sanscrit opgenomen.

Tabel 5.4 Resultaten modelberekeningen stap 3 op basis van Volasoil

Bodemgebruik	Toetsing MTR Risico-index (Dosis/ MTR)	Toetsing TCL (Cia/TCL Binnenlucht)	Overschrijding geurdrempel	Voornaamste blootstellingsroute
Huidig gebruik: Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie	0,06	0,25	Nee	Inhalatie binnenlucht (98,32 %)
Toekomstige gebruik: Wonen met tuin	0,24	0,25	Nee	Inhalatie binnenlucht (98,96 %)

Voor beide scenario's wordt de MTR en/of de TCL-waarde niet overschreden.

Op basis van de uitgevoerde stap 3 modelberekeningen worden geen onaanvaardbare humane risico's verwacht voor zowel het huidige als het toekomstige gebruik.

Algemeen
Naam dossier: Hembrug - diffuse bodemkwaliteit - deelgebied 5

Code: C19005

Beoordelaar: rhee@engineers.nl

Datum rapport: donderdag 4 maart 2021

Type bodemgebruik: toekomstig

Uitgevoerde beoordelingen:
Stap1: Ernst van de verontreiniging:

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

 - **Ernstige bodemverontreiniging**

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

Opmerkingen bij dossier:

Op basis van berekende kentallen voor de bovengrond. Worst case - P95.

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 waterbodems 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

(Een deel van) de locatie dient met spoed gesaneerd te worden als gevolg van:

- onaanvaardbare risico's voor de mens (gebaseerd op stap 2)
- onaanvaardbare risico's voor ecologie (gebaseerd op stap 2)

Humane risicobeoordeling - Toetsresultaten

Per stof

Stof	Dosis [mg/kg lg/d]	MTR [mg/kg lg/d]	Risico-Index
Wonen met tuin			
Koper	3,93e-3	1,40e-1	0,03
Lood	5,46e-3	2,80e-3	1,95
Zink	1,08e-2	5,00e-1	0,02

Hinder - huidcontact

Functie	Sprake van huidcontact?
Wonen met tuin	Nee

Toelichting:

Toetsing TCL's

Stof	Concentratie binnenlucht [ug/m3]	TCL [ug/m3]
Wonen met tuin		
Koper	0	1,00e0.

Uitgebreid overzicht blootstelling

Blootstellingsroute	Relatieve bijdrage [%]
Wonen met tuin	
Koper	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	90.14
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	9.78
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.08
Permeatie drinkwater	0.00
Lood	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	4.13
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	95.57
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.30
Permeatie drinkwater	0.00
Zink	
Consumptie van gewassen uit eigen tuin	87.41
Dermale opname binnen	0.00
Dermale opname buiten	0.00
Dermale opname tijdens baden	0.00
Ingestie grond	12.50
Inhalatie dampen tijdens douchen	0.00
Inhalatie van binnenlucht	0.00
Inhalatie van buitenlucht	0.00
Inhalatie van gronddeeltjes	0.10
Permeatie drinkwater	0.00

Humane risico's - invoergegevens

Stof	C-totaal [mg/kg]		C-grondwater [ug/l]	
	Geheel	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
Wonen met tuin				
Koper	2,33e2			
Lood	1,06e3			
Zink	1,10e3			

Parameters

Functie	Berekening	Diepte verontreiniging [m]		
	blootstelling lood:	OS [%]	t.o.v. kruipruimte	t.o.v. maaiveld
Wonen met tuin	Als kind	10,00	0,75	1,25

Ecologische risicobeoordeling - standaard

De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter.

Ecologisch toetsniveau: **Matig gevoelig**

Contour	Ingevoerd [m2]	Criterium [m2]	Overschrijding
TD>25%	35000	5000	Ja
TD>65%	0	500	Nee

Risicobeoordeling verspreiding - standaard

Onderdeel	Uitkomst
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 drijf laag 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 m3 dat wordt ingesloten door het interventiewaarden-contour in het grondwater?	Nee

Toelichting:

--

aan Plegt-Vos Infra en Milieu, Marcel Kolkman
van Arthur van de Velde, Astrid van Rhee-Gehrels

datum 8 oktober 2021

onderwerp Bodemkwaliteit kop civiele velden 5 en 6

projectnummer C21030

Inleiding

In opdracht van Plegt-Vos Infra en Milieu heeft TTE Consultants B.V. de bodemkwaliteitsgegevens geïnventariseerd en samengevat van de kop van de civiele velden 5 en 6 op het Hembrugterrein te Zaandam. In een voorgaande fase van onderzoek is het Hembrugterrein opgedeeld in tien deelgebieden. Deze memo betreft het centraal-oostelijk gelegen gebied bestaande uit het zuidelijke deel van deelgebied 6. In bijlage 1 is een overzichtskaart opgenomen.

Aanleiding voor deze inventarisatie is de geplande herontwikkeling van het terrein. Doel van de inventarisatie is het verkrijgen van een beeld van de bodemkwaliteit ten behoeve van de ontwerp- en uitvoeringsfase. Eventuele hiaten in dit beeld kunnen zo tijdig worden ingevuld.

In deze memo is de beschikbare informatie samengevat. In bijlage 2 is een kaart opgenomen van de kop van de civiele velden 5 en 6 met de gevalscontouren en de gebouwnummers. In bijlage 3 zijn de risicobeoordelingen uit de voorgaande onderzoeken opgenomen. Vanaf pagina 8 zijn de referenties opgenomen. De referenties zijn genummerd (6.x).

Bodemkwaliteit 2017

Eind 2016/begin 2017 zijn ter plaatse actualiserende ofwel aanvullende bodemonderzoeken uitgevoerd in verband met de verkoop van het terrein.

De gemiddelde diffuse kwaliteit in deelgebied 6 is bepaald voor de volgende stoffen (ref. 6.1): zware metalen inclusief antimoon, PAK, minerale olie, PCB, asbest en energetische materialen (EM: TNT, RDX, nitroglycerine).

Het onderstaande wordt geconcludeerd:

- De grond in deelgebied 6 is diffuus licht tot sterk verontreinigd met metalen en licht tot matig verontreinigd met PAK, PCB en minerale olie.
- De verhoogde gehalten zijn toe te schrijven aan een diffuus verontreinigde ophooglaag met een dikte van 1,5 meter.
- De ophooglaag is gemiddeld boven de interventiewaarde verontreinigd en betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging, geval G6.D).
- Lokaal is de bodem verontreinigd met asbest, waarschijnlijk afkomstig van de destijds aanwezige asbesthoudende stoomleiding. De omvang is afgeperkt (ref. 6.3 t/m 6.6). In de beschikking is dit G6.A genoemd.
- Op een aantal locaties zijn in zowel de grond als het grondwater licht verhoogde gehalten aan diverse parameters aangetoond.

Voor heel deelgebied 6 is een risicobeoordeling uitgevoerd voor de diffuus verontreinigde ophooglaag (ref. 6.A). De kop van de civiele velden 5 en 6 is gelegen in het zuidelijk deel van deelgebied 6. Dit gebied is tot 1,5 m-mv gemiddeld sterk verontreinigd met koper en matig verontreinigd met zink. De sterke verontreiniging is op vrijwel alle delen en diepten tot 1,5 m-mv gemeten en de gehalten variëren sterk op boorpunt niveau. Op basis van de gemiddelde kwaliteit is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Het oppervlakte is circa 30.345 m² en het volume circa 45.520 m³. Voor dit zuidelijke deel geldt dat er bij het huidige

gebruik ('Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie') en het toekomstige gebruik ('Wonen met tuin') geen onaanvaardbare humane risico's zijn.

Er is bij het huidige gebruik geen sprake van ecologische risico's en verspreidingsrisico's. Bij wijziging naar het gebruik 'Wonen met tuin' is er sprake van onaanvaardbare risico's voor de ecologie.

(Voormalige) tanklocaties

Binnen dit deel van deelgebied 6 zijn geen (ondergrondse) tanks aanwezig geweest (ref. 6.B).

(Voormalige) transformatorhuisjes

Binnen dit deel van deelgebied 6 is transformatorhuisje 514 gelegen. Ter plaatse is de kwaliteit van de bodem in 2015 onderzocht (ref. 6.11). Uit het vooronderzoek blijkt dat er naast de mogelijke aanwezigheid van asbest in de ophooglaag of de geringe verdenking op de aanwezigheid van energetische materialen geen andere bijzonderheden zijn. In de zintuiglijk verontreinigde grond (tot ca. 2 m-mv) zijn sterk verhoogde gehalten aan antimoon, koper, lood en zink gemeten. De verontreiniging is te relateren aan de bijmengingen en de aanwezige ophooglaag. Asbest en energetische materialen zijn niet aangetoond.

Het grondwater is licht verontreinigd met dichloorethenen en barium.

Grondwallen

Binnen dit deel van deelgebied 6 is een grondwal aanwezig, die is gelegen binnen saneringsvak G6A-5 (ref. 6.E). In andere rapporten is hier niet expliciet over geschreven.

Watergangen

De watergangen op het Hembrug-terrein zijn in 2016 (ref. 6.F) verkennend onderzocht. De kop van de civiele velden 5 en 6 worden omsloten door de watergangen die deellocatie 2, 6, 7, 8 en 9 zijn genoemd. Deze watergangen, met uitzondering van deellocatie 7, zijn ook deels gelegen binnen het gebied. Daarnaast is deellocatie 1 deels gelegen binnen het gebied. Deze watergangen zijn aangemerkt als zijnde verdacht op de aanwezigheid van energetische materialen (behalve deellocatie 9). Bij alle watergangen is bij de veldwerkzaamheden een olie-waterreactie waargenomen in de aanwezige sliblaag.

Alleen de noordelijke delen van watergang 1 liggen binnen de kop van de civiele velden 5 en 6. Hierin staat water en er is een sliblaag aanwezig met een dikte van circa 45 cm. In deze sliblaag zijn koper en minerale olie boven de interventiewaarde gemeten. In de onderliggende vaste waterbodem zijn geen gehalten boven de interventiewaarde gemeten. Bij analyse op energetisch materiaal is in de vaste waterbodem een zeer hoog gehalte aan TNT gemeten. RDX en nitroglycerine zijn ook gemeten, maar niet boven de ad hoc interventiewaarde. In een aanvullend onderzoek (ref. 6.G) is vastgesteld dat de verontreiniging aanwezig is in de vaste waterbodem van de noordoostelijke punt en zeer heterogeen aanwezig is.

In watergang 2 staat water en is een sliblaag aanwezig met een dikte variërend van 30 tot 90 cm. In deze sliblaag zijn koper, kwik en zink boven de interventiewaarde gemeten. In de onderliggende vaste waterbodem zijn geen gehalten boven de interventiewaarde gemeten. Watergang 2 ligt buiten het gebied dat verdacht is ten aanzien van energetische materialen en is daar in eerste instantie niet op onderzocht. Aangezien watergang 2 verbonden is met watergang 1 via een duiker en aan die zijde van watergang 1 een heel hoog gehalte aan TNT is gemeten is watergang 2 aanvullend onderzocht op energetische materialen (ref. 6.H). Bij dit onderzoek zijn de energetische materialen niet boven de detectiegrens gemeten.

In watergang 6 staat water en is een sliblaag aanwezig met een dikte variërend van 40 tot 90 cm. In deze sliblaag zijn koper, kwik en zink boven de interventiewaarde gemeten. In de onderliggende vaste waterbodem is koper boven de interventiewaarde gemeten. Bij analyse op

energetisch materiaal is in de sliblaag een gehalte aan RDX gemeten dat boven de ad hoc interventiewaarde ligt. In een aanvullend onderzoek (ref. 6.G) is nog slechts een licht verhoogd gehalte RDX vastgesteld.

In watergang 7 staat water en is een sliblaag aanwezig met een dikte van 25 tot 50 cm. In deze sliblaag zijn koper, kwik, zink en minerale olie boven de interventiewaarde gemeten. In de onderliggende vaste waterbodem zijn geen verhoogde gehalten gemeten.

Ook in watergang 8 stond ten tijde van het onderzoek water. De sliblaag heeft een dikte variërend van 40 tot 100 cm en ook hier is olie waargenomen (t.p.v. 2 boringen niet). In het slib met oliewaarneming zijn koper, kwik en zink boven de interventiewaarde gemeten. In het zintuiglijk schone slib zijn geen parameters boven de interventiewaarde gemeten. In de onderliggende vaste waterbodem is koper boven de interventiewaarde gemeten.

In watergang 9 staat water en is een sliblaag aanwezig met een dikte variërend van 40 tot 50 cm. In deze sliblaag zijn koper en zink boven de interventiewaarde gemeten. In de onderliggende vaste waterbodem is koper boven de interventiewaarde gemeten.

Aanvullend zijn delen van de watergangen 1, 2, 6, 7 en 8 in 2017 onderzocht op de aanwezigheid van asbest (ref. 6.I), omdat deze delen kruisten of parallel liepen aan de voormalige stoomleidingen die een asbesthoudende mantel hadden. In de onderzochte delen is geen asbest aangetoond.

In 2017 zijn de watergangen op het Hembrug-terrein opgeschoond en zijn andere werkzaamheden uitgevoerd in het waterhuishoudkundig systeem (ref. 6.J). Hierbij zijn de sliblagen grotendeels verwijderd.

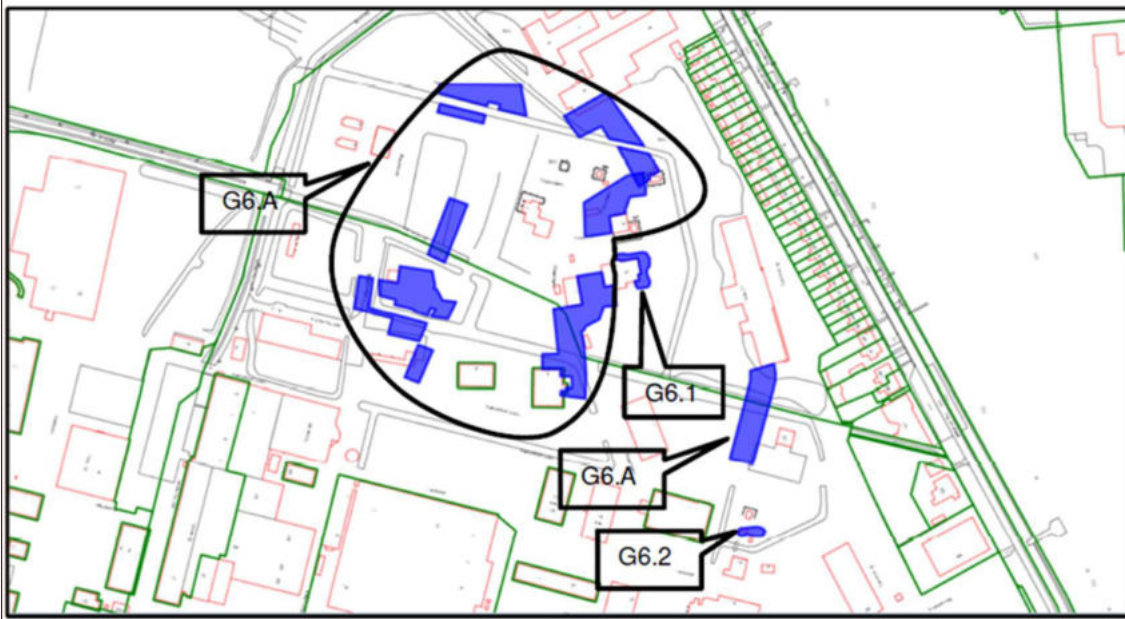
Beschikking ernst en spoed 2017

Door de gemeente Zaanstad is een beschikking ernst en spoed afgegeven op 31 mei 2017. Binnen de contour van deelgebied 6, gelegen binnen de kop van de civiele velden 5 en 6, liggen de volgende twee gevallen van ernstige bodemverontreiniging uit de beschikking van 31 mei 2017 (zie figuur 1 en 2):

- G6.A – asbestverontreiniging onder voormalige stoomleidingen;
- G6.D –diffuse verontreiniging.

Alleen geval G6.A is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.

Contour verontreinigingsgevallen grond



Figuur 1. Overzichtskartaal gevallen van ernstige bodemverontreiniging deelgebied 6 in de grond



Figuur 2. Contour verontreinigingsgeval G6.D (diffuse verontreiniging)

G6.A – asbestverontreiniging onder voormalige stoomleidingen

- Geval G6.A bestaat uit een sterke verontreiniging met asbest in de grond en bestaat in deelgebied 6 uit vijf verontreinigingssspots waarvan er drie (deels) zijn gelegen binnen de kop van de civiele velden 5 en 6. De verontreiniging is onderdeel van een groter geval met meerdere verontreinigingssspots op andere delen van het Hembrug-terrein. Het asbest is afkomstig van de voormalige stoomleidingen.
- De oppervlakte van spot 'zuidwest' met sterke verontreiniging bij Slaghoedje ter hoogte van gebouw 124, 51/52/53 bedraagt circa 1.800 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf

maaveld tot een diepte van maximaal 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 900 m³. NB. Niet geheel spot 'zuidwest' is gelegen binnen dit gebied.

- De oppervlakte van de spot 'midden B' met sterke verontreiniging tussen gebouw 417 en 103 (B1) bedraagt circa 1.200 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaveld tot een diepte van maximaal 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 600 m³. NB. Niet geheel spot 'midden B' is gelegen binnen dit gebied.
- De oppervlakte van de spot 'oost' met sterke verontreiniging aan de zuidzijde van gebouw 281 (A3) bedraagt circa 775 m². De verontreiniging is aanwezig vanaf maaveld tot een diepte van maximaal 0,5 m-mv. De omvang wordt geschat op 388 m³. Niet geheel spot 'oost' is gelegen binnen dit gebied.
- Geval G6.A is spoedeisend. De uitvoering van de sanering moet binnen twee jaar na het van kracht worden van het besluit worden gestart.

G6.A – diffuse verontreiniging

Dit geval betreft een sterke verontreiniging met koper. De verontreiniging is onderdeel van een zogenaamde stedelijke ophooglaag die ook in andere deelgebieden van het Hembrug-terrein en oud stedelijke gebieden van Zaanstad voorkomt. Het geval beslaat een strook op het zuidelijke deel van deelgebied 6 en heeft een oppervlakte van circa 30.345 m². De strook sluit aan op de diffuse verontreiniging van de deelgebieden 1 en 2. De verontreiniging is aanwezig vanaf maaveld tot gemiddeld 1,5 m-mv. De omvang van het geval binnen het deelgebied wordt daarmee geschat op 45.520 m³. Binnen het geval komen ook (lichte tot sterke) verontreinigingen voor met andere zware metalen en PAK.

Geval G6.D levert bij het huidige gebruik 'ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie' geen onaanvaardbare risico's op voor de mens, plant, dier en/of verspreiding. Sanering is derhalve niet spoedeisend.

Uitgevoerde (asbest)sanering na 2017

Binnen de kop van de civiele velden 5 en 6 liggen drie spots met asbest. Spot midden B is in 2018 gesaneerd (ref. 6.D) en de spots zuidwest en oost in 2019 (ref. 6.E). Tijdens de saneringen zijn deze vakken D (midden B), G6A-3, G6A-4 en G6A-5 (zuidwest) en G6A-8 (oost) genoemd. Bij de saneringen is een terugsaneerwaarde gehanteerd van 100 mg/kg d.s. (gewogen).

spot midden B

Vak D wordt aan de westelijke zijde begrenst door gebouw 417 en aan de noordelijke en oostelijke zijde door een watergang. De grond is ontgraven tot 0,5 m-mv, behalve ter plaatse van drie bomen die behouden moesten worden. Ter plaatse van de kroonprojectie is met behulp van een zuigauto gesaneerd tot circa 0,2 m-mv. Bij één boom is respirabel asbest aangetroffen in de putbodem en is vervolgens verder ontgraven. Deze volgende putbodem voldoet aan de terugsaneerwaarde voor respirabel asbest.

Onder de poeren van de stoomleiding (monumentaal object) en het plateau van de staander kon niet worden gesaneerd. Onder het plateau is respirabel asbest boven de norm aangetoond. Vermoedelijk is ook onder de poeren asbest aanwezig. Hier is een restverontreiniging achtergebleven. De bodem is geïsoleerd met geotextiel.

In de westelijke putwand tegen gebouw 417 is eveneens een te hoog gehalte aan respirabel asbest gemeten. Vanwege de aanwezigheid van de gevel en de fundering van het gebouw kon niet verder worden gesaneerd. De asbesthoudende grond is geïsoleerd met geotextiel.

De put is aangevuld met schoon zand.

spot zuidwest

Aan de noordzijde van vak G6A-3 ligt een watergang. De grond is naast de watergang ontgraven tot het waterpeil op circa 0,3 m-mv. Binnen het vak staat een boom die behouden is gebleven. Binnen de kroonprojectie is met een zuigauto gesaneerd tot 0,2 m-mv. Het overige deel is ontgraven tot 0,5 m-mv. De terugsaneerwaarde is overal bereikt (hoogste gewogen gehalte aan asbest is 6,8 mg/kg d.s.).

Vak G6A-4 is ontgraven tot 0,5 m-mv. Langs de watergang (oostzijde van het vak) is ontgraven tot 0,3 m-mv. Aan de noordzijde is in horizontale richting meer ontgraven om aan de terugsaneerwaarde te voldoen. Het gewogen gehalte aan asbest in de putwand is daar 70 mg/kg d.s.. Dit deel van vak G6A-4 is gelegen buiten de kop van de civiele velden 5 en 6. In de putbodem is maximaal 0,9 mg/kg d.s. aan asbest aangetoond.

Ter plaatse van vak G6A-5 is een grondwal aanwezig. De grondwal is ontgraven tot 0,5 m minus bovenkant grondwal. In één putwandmonster is in eerste instantie nog een te hoog gehalte aan asbest gemeten, derhalve is verder gesaneerd. In de nieuwe putwand is geen asbest meer aangetoond boven de detectielimiet.

In de oorspronkelijke bodem onder de grondwal is geen asbest boven de detectielimiet aangetoond.

De putten zijn aangevuld met een combinatie van zand (klasse AW2000), humeuze grond en teelaarde (klasse Wonen).

spot oost

De bomen binnen vak G6A-8 zijn voorafgaand aan de sanering gekapt. De zintuiglijk verontreinigde grond is ontgraven tot 0,5 m-mv en afgevoerd. Ter plaatse van de watergang is ontgraven tot net boven het waterniveau. Op de putbodem is geotextiel aangebracht als scheidings- en signaallaag met de onderliggende verontreinigde ophooglaag.

De put is aangevuld met een combinatie van zand (klasse AW2000), humeuze grond en teelaarde (klasse Wonen).

Energetische materialen

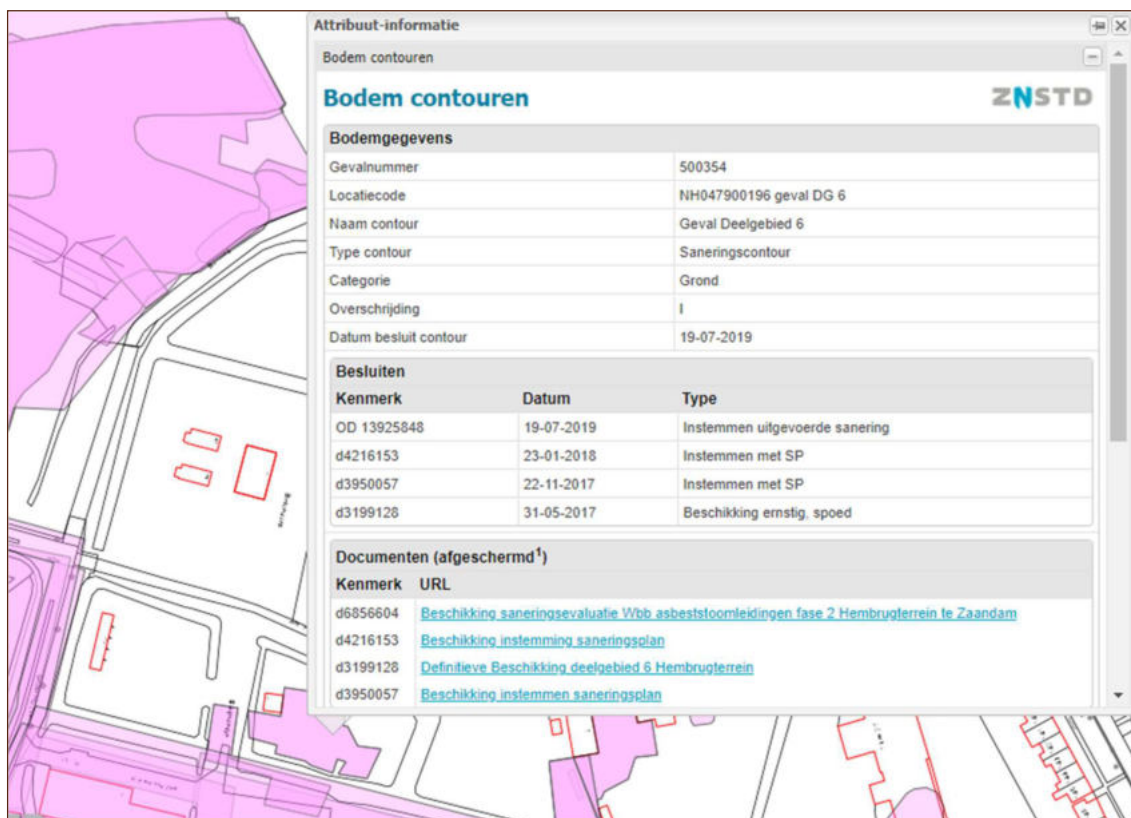
Het deel van deelgebied 6 dat valt binnen de kop van de civiele velden 5 en 6 is grotendeels hoog verdacht en deels gering verdacht op de aanwezigheid van energetische materialen (ref. 6.1). In het noordoostelijke deel van watergang 1 is in de vaste waterbodem een heel hoog gehalte aan TNT gemeten. Deze laag is niet ontgraven bij het opschonen van de watergangen in het kader van de waterhuishoudkundige werkzaamheden (ref. 6.J).

Bij het onderzoek naar de diffuse bodemkwaliteit zijn op de rest van het terrein gelegen binnen de kop van de civiele velden 5 en 6 geen energetische materialen aangetoond.

Zaans Bodemloket

De gemeente Zaanstad heeft een website, Zaans Bodemloket (<https://geo.zaanstad.nl/geointer/kaarten/bodem-loket.html>), waar bodeminformatie op beschikbaar is gesteld. Op deze website is te zien dat ter plaatse van geval G6.A een sanering is uitgevoerd. Op 19 juli 2019 heeft de gemeente ingestemd met de uitgevoerde sanering (documentenkenmerk d6856604).

Figuur 3 is een schermafdruck van Zaans Bodemloket.



Figuur 3. Schermafdruck Zaan Bodemloket met overzicht besluiten en documenten deelgebied 6

PFAS

De gemeente Zaanstad heeft een beleidsregel PFAS vastgesteld op 26 mei 2020. Op de gehele locatie Hembrug zijn geen analysegegevens ten aanzien van PFAS bekend. Ten tijde van het opstellen van deze memo wordt een onderzoek naar PFAS op de locatie uitgevoerd.

Blinde vlekken

Op basis van de geïnventariseerde onderzoeksgegevens wordt geconcludeerd dat de kop van de civiele velden 5 en 6 voldoende is onderzocht voor de parameters uit het standaardpakket voor grond, antimoon, asbest en energetische materialen.

Risicobeoordeling bij gebruik 'wonen met tuin'

Ten aanzien van de delen van geval G6.A die zijn gesaneerd geldt dat bij wijziging in het gebruik moet worden beoordeeld of aanvullende saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn.

Voor de diffuse verontreiniging op het zuidelijk deel geldt dat er bij het huidige gebruik ('Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie') en het toekomstige gebruik 'Wonen met tuin' geen onaanvaardbare humane risico's zijn. Er is bij het huidige gebruik geen sprake van ecologische risico's en verspreidingsrisico's. Bij wijziging naar het gebruik 'Wonen met tuin' is er wel sprake van onaanvaardbare risico's voor de ecologie.

De risicobeoordelingen zijn opgenomen in bijlage 3.

Referenties

Rapporten die bij de beschikkingsaanvraag zijn ingediend en zijn beoordeeld ten behoeve van de beschikking. Alleen de referenties die horen bij een geval zijn opgenomen in deze samenvatting. Om onderscheid te maken tussen de deelgebieden hebben de referenties eerst het nummer van het deelgebied en vervolgens onderstaand nummer (of letter).

Deelgebied 6

Rapport	Titel en kenmerk	Code geval	Opmerkingen
1.	Aanvullend bodemonderzoek, deelgebied 06, Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, Kenmerk:20160973/rap01, 24 januari 2017	G6.D	Geval van ernstige bodemverontreiniging met koper in de grond, (gemiddeld > interventiewaarde) Diffuus, zuidelijk deel DG06
2.	Vaststellen gevalsdefinitie en risicobeoordeling (diffuse) bodemverontreiniging, deelgebied 06, Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, Kenmerk:20160973/rap02, 17 februari 2017		
3.	Verkennd asbestonderzoek stoomleiding Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.0400, 8 september 2015	G6.A	Geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest (grond), te relateren aan de (vml.) stoomleidingen
4.	Verkennd en nader asbestonderzoek stoomleiding Hembrugterrein te Zaandam, Arcadis, kenmerk: 078987000:A (versie 2), 16 januari 2016		
5.	Verkennd asbestonderzoek in bodem, Voormalige stoomleidingentracé op het Hembrugterrein te Zaandam, ATKB, kenmerk 20161041/rap01, 24 januari 2017		
6.	Nader asbestonderzoek in de bodemonderzoek, Voormalige stoomleidingentracé Deellocatie 1 Hembrugterrein Zaandam, ATKB, kenmerk 20161474/rap01, 15 februari 2017	G6.1 G6.2	Geval van ernstige bodemverontreiniging met nitroglycerine en/of, TNT en RDX in de grond. Heeft betrekking op locatie 3 (G6.1) en locatie 4a (G6.2)
7.	Nader Bodemonderzoek EM Pilotlocatie 1, 3 en 4 Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, kenmerk C05046.000150.0200, 30 september 2015		
8.	Tweede fase Nader Bodemonderzoek EM Pilotlocatie 3 en 4 Hembrugterrein Zaandam, Arcadis, 24 juni 2016	G6.3	Geval van ernstige bodemverontreiniging met vinylchloride in het grondwater
9.	Verkennd bodemonderzoek gebouw 281 Hembrugterrein, Tauw, Kenmerk R001-1237783EWC-lhl-V02-NL, 28 november 2016		
10.	Nader bodemonderzoek gebouw 281 Hembrugterrein, Tauw, Kenmerk R002-1237783EWC-sbl-V03-NL, 30 december 2016		
11.	Bodemonderzoek transformatorhuisjes Hembrugterrein Zaandam, Tauw, Kenmerk R001-1232793DKO-ao-V02-NL, 4 januari 2016	-	Heeft betrekking op locatie 514
12.	Verkennd (asbest in) bodemonderzoek, grondwallen in het Kleibos, ATKB, 20160966/rap01, 6 januari 2017	-	
13.	Verkennd en nader bodemonderzoek 20 tanklocaties Hembrugterrein in Zaandam, Antea Group, projectnummer 268235, 28 november 2014	-	Heeft betrekking op tanklocatie M028, M097, M098

- A. Vaststellen gevalsdefinitie en risicobeoordeling (diffuse) bodemverontreiniging, ATKB, kenmerk 20160973/rap02, 17 februari 2017.
- B. Rapport verkennd en nader bodemonderzoek 20 tanklocaties Hembrugterrein in Zaandam, AnteaGroup, projectnummer 268235, 28 november 2014.
- C. Briefrapportage Lokaliseren ondergrondse olietanks Hembrug-terrein Hemkade 18 te Zaandam, kenmerk 15130, Van der Hoeven Milieuservice, 15 september 2015.
- D. Evaluatierapport bodemsanering asbest stoomleiding Hembrugterrein (fase 1), kenmerk R001-1250983RJO-lhl-V03-NL, Tauw, 22 februari 2018.
- E. Evaluatierapportage asbestsanering fase 2 Hembrugterrein te Zaandam, kenmerk R001-1268898RJO-V01-lhl-NL, Tauw, 21 mei 2019.
- F. Waterbodemonderzoek Watergangen op het Hembrugterrein te Zaandam, kenmerk 20150884/rap01, ATKB, 16 februari 2016.
- G. Aanvullend waterbodemonderzoek energetisch materiaal watergangen 1 en 6 Hembrugterrein te Zaandam, kenmerk, 20160178/rap01, ATKB, 17 oktober 2016.
- H. Aanvullend nader waterbodemonderzoek energetisch materiaal Watergang 2 Hembrugterrein te Zaandam, kenmerk 20161196/rap01, ATKB, 2 januari 2017.
- I. Asbest in waterbodemonderzoek Hembrugterrein te Zaandam, kenmerk 20170186/rap01, ATKB, 9 maart 2017.
- J. Evaluatieverslag ingreep in de waterbodemonderzoek Watergangen op het Hembrugterrein te Zaandam, kenmerk 20180661/rap02, ATKB, 29 september 2018.

BIJLAGE 1: Overzichtskaart Hembrug-terrein

MEMO

ITE

C21030 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden  Kop van civiele velden 5 en 6 

Opdrachtgever
Plegt-Vos

Projectnaam
Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting
Overzichtskaart kop van civiele velden 5 en 6

Datum	Schaal	Formaat	Bijlage
08-10-2021	1:4500	A4	-

consultants

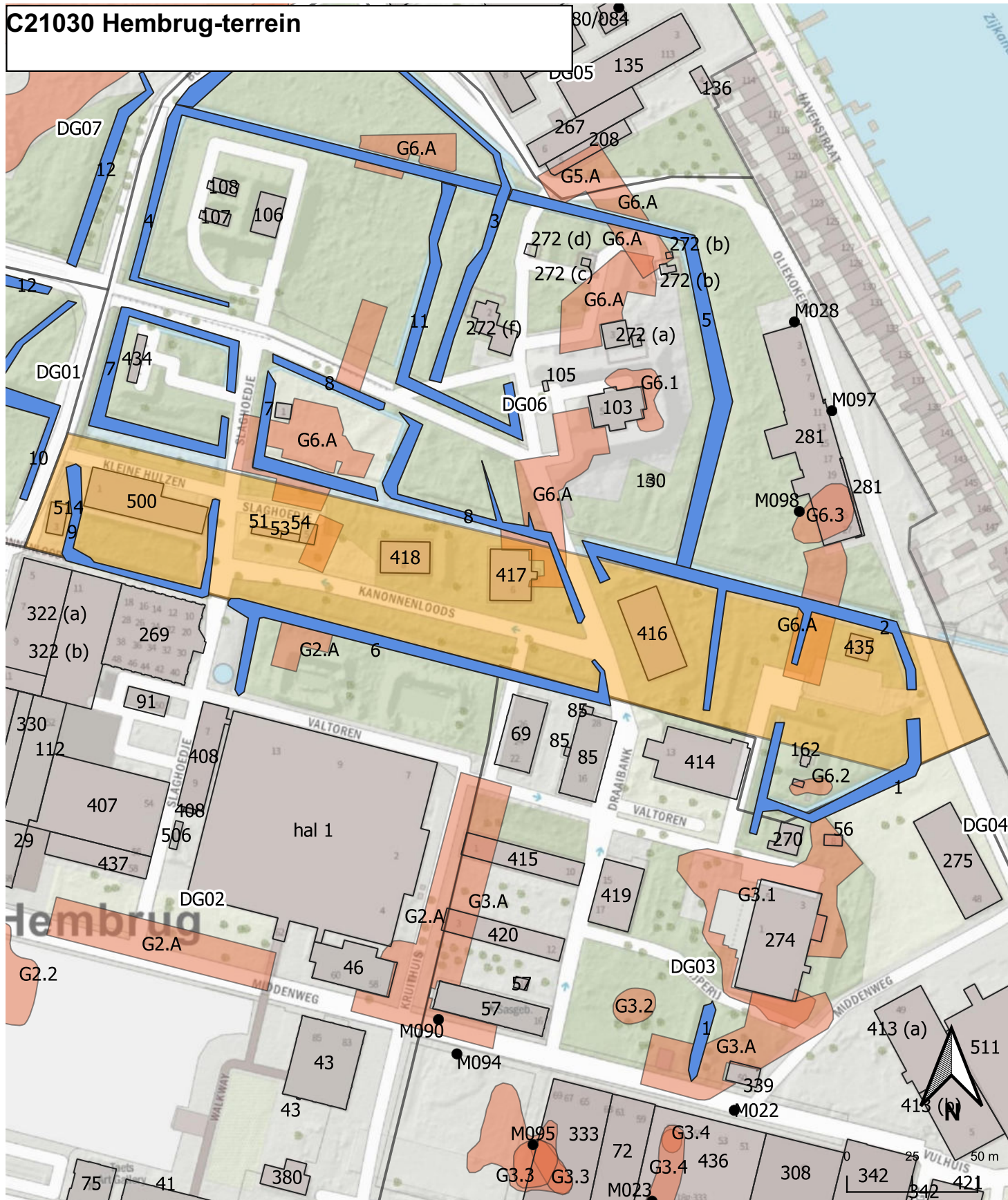


BIJLAGE 2: Kop van de civiele velden 5 en 6

MEMO

ITE

C21030 Hembrug-terrein



Legenda

Deelgebieden

Gebouwen ☐

Kop van civiele velden 5 en 6



Saneringsgevallen



Wassergang



Opdrachtgever
Plegt-Vos

Projectnaam
Hembrug-terrein te Zaandam

Toelichting
Overzichtskaart kop van civiele velden 5 en 6

Datum

08-10-2021

Schaal

1:2000

Formaat

A4

Bijlage

—

THE

BIJLAGE 3: Risicobeoordelingen

MEMO

ITE

Risicobeoordeling geval G6.A (ref. 6.E)

De gebruiksbeperkingen ter plaatse van de saneringslocatie bestaan in hoofdzaak als het huidige bodemgebruik wordt gewijzigd in een bestemming die gevoeliger is dan de functie 'bebouwing, verharding en/of openbaar groen'.

Risicobeoordeling geval 6.D (ref. 6.A)

Tabel 2. Overzicht berekende kengetallen DG06 – Zuidelijk gebied

Parameter	Aantal meetwaarden	gem. gehalten GSSD	P80 (GSSD)	P95 (GSSD)	Hoogste gemeten gehalten (GSSD)	AW	T	I
Antimoon	46	6,5	12,0	13,0	67	5	13,5	22
Barium	41	184,6	291,2	535,2	969	-	-	920
Cadmium	68	0,6	0,7	2,4	2,4	0,6	6,8	13
Kobalt	41	10,8	13,0	20,9	33	15	102,5	190
Koper	94	410,0	221,0	3.246	5.664	40	115	190
Kwik	116	3,3	4,2	19,0	20	0,15	18	36
Lood	121	164,7	242,0	699,6	749	50	290	530
Molybdeen	41	0,8	1,1	1,8	2	1,5	95,75	190
Nikkel	89	33,6	32,0	176,0	260	35	68	100
Zink	94	482,6	860,0	2.189,0	3.216	140	430	720
Minerale olie	74	355,5	353,0	1.800,0	1.800	190	2.595	5.000
PAK	46	12,9	18,2	79,9	139	1,5	20,75	40
PCB	41	47,7	79,0	189,0	219	20	510	1.000

Berekening acute toxische druk stap 2 Sanscrit

		Monster 1	Monster 2	Monster 3	Monster 4	M
Resultaat msPAF		48,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Naam monster (optioneel):						
Organisch stof [%]		4	10	10	10	
Lutum [%]		3	25	25	25	
Stof	Concentratie [mg/kg]	Concentratie [mg/kg]	Concentratie [mg/kg]	Concentratie [mg/kg]	Concentratie [mg/kg]	Ci [n]
Metalen						
Antimoon						
Arseen						
Barium						
Beryllium						
Cadmium						
Chroom						
Kobalt						
Koper		227				
Kwik						
Lood						
Molybdeen						
Nikkel						
Seleen						
Thallium						
Tin						
Vanadium						
Zilver						
Zink		231				
PAK's						
Anthraceen						
Benzo(a)anthraceen						

Huidig gebruik 'Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie'

Ecologische risicobeoordeling - standaard			
De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter.			
Ecologisch toetsniveau: Relatief ongevoelig			
Contour	Ingevoerd [m2]	Criterium [m2]	Overschrijding
TD>25%	30345	50000	Nee
TD>65%	0	5000	Nee

Toekomstig gebruik 'Wonen met tuin'

Ecologische risicobeoordeling - standaard			
De verontreiniging bevindt zich geheel of ten dele in de bovenste meter van de onbedekte bodem en/of er is sprake van gewassen wortelend in verontreinigde bodem dieper dan één meter.			
Ecologisch toetsniveau: Matig gevoelig			
Contour	Ingevoerd [m2]	Criterium [m2]	Overschrijding
TD>25%	30345	5000	Ja
TD>65%	0	500	Nee