



PROJECTGEBONDEN RISICO ANALYSE

RWZI Treurenburg



AVG Geoconsult Heijen BV

De Grens 7 - 6598 DK Heijen
Postbus 160 - 6590 AD Gennep
AVG Milieutechniek Heijen BV
K.v.K. Venlo 12029421
Tel. : 0485-802020
Fax : 0485-802084
info@explosievenopsporing.com
www.explosievenopsporing.com

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	5
1.1	AANLEIDING	5
1.2	RELEVANTE WET- EN REGELGEVING OCE.....	6
1.3	VOORONDERZOEK	7
1.4	OPDRACHT	7
1.5	UITGANGSPUNTEN PRA.....	8
1.6	LEESWIJZER.....	8
2	BESCHRIJVING ONDERZOEKSGBIED	9
2.1	ALGEMEEN	9
2.2	BODEMOPBOUW	12
2.3	GRONDWATERNIVEAU	12
2.4	BODEMVERONTREINIGING	12
2.5	ARCHEOLOGIE	12
2.6	KABELS EN LEIDINGEN	12
3	AFBAKENING RISICO/OPSPORINGSGBIED.....	14
3.1	GBIEDSINDELING	14
3.2	HORIZONTALE AFBAKENING VERDACHT(E) GBIED(EN)	14
3.3	SUBSOORTEN CE.....	15
3.4	VERTICALE AFBAKENING VERDACHT(E) GBIED(EN)	16
3.5	NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN	17
3.6	WERKGBIED	18
3.7	OPSPORINGSGBIED	18
4	RISICO EN EFFECT ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE CE.....	19
4.1	INVLOEDEN DIE KUNNEN LEIDEN TOT EEN ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE	19
4.2	KANS OP EEN ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE	20
4.3	EFFECT ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE	20
4.4	KANS, RISICO EN EFFECT VAN EEN ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE IN DE WERKGBIEDEN	20
4.5	VEILIGHEIDSAFSTANDEN.....	21
5	ADVIES.....	22
5.1	CE ONDERZOEK	22
5.2	BEHEERSMAATREGELEN.....	22
5.3	OPSPORINGSTECHNIKEN.....	29
5.4	UITVOERINGSMETHODEN	29
5.5	GEADVISEERDE BEHEERSMAATREGELEN / OPSPORINGSMETHODE	30

5.6 WETGEVING CE ONDERZOEK.....	30
5.7 VERANTWOORDELIJKHEDEN.....	31
5.8 AANBEVELING	31

Bijlage I: het onderzoeksgebied met werklocaties

Bijlage II: richtlijnen afbakening verdachte gebieden



Distributielijst

- AVG Geoconsult Heijen BV
- AVG Milieutechniek Heijen BV
- Waterschap Aa en Maas

Dit document is bestemd voor de opdrachtgever.

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur. (Artikel 16 Auteurswet 1912). Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

Voor informatie, vragen of suggesties:

AVG Geoconsult Heijen BV

De Grens 7

6598 DK Heijen

Tel 0485-512439

Fax 0485-514805

Website: www.explosievenopsporing.com / www.uxo.eu

E-mail: info@explosievenopsporing.com

<i>Opdrachtgever</i>	<i>Aannemer</i>	<i>Rapport</i>	<i>Vrijgegeven door:</i>	<i>Versie</i>
Waterschap Aa en Maas	AVG Geoconsult Heijen BV Postbus 160 6590 AD Gennep	1262057-PRA-01	Ing. J. Bakker	Definitief
<i>Opgesteld voor</i>	<i>Opgesteld door</i>	<i>Naam</i>	<i>Paraaf</i>	<i>Datum</i>
Waterschap Aa en Maas	J.W.J. de Beer	PRA RWZI Treurenburg		02 oktober 2012

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING

Het Waterschap Aa en Maas is voornemens renovatiewerkzaamheden uit te laten voeren op de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) aan de Treurenburg te 's-Hertogenbosch. De bestaande installatie zal voor een groot deel worden gerenoveerd. Een kleiner deel, met name de sliblijn en in het bijzonder de vergistingsinstallatie, wordt vernieuwd. Het waterschap heeft Royal Haskoning gevraagd om voorbereidingen te treffen voor de renovatie van de zuivering.



Afb. 1: Locatie van de te renoveren RWZI 's-Hertogenbosch.

De werkzaamheden op het RWZI bestaan uit:

- Nieuwbouw van 2 nabezinktanks;
- Uitbreiding/nieuwbouw van actiefslib reactoren;
- Nieuwbouw van slibbuffers;
- Aanleg van gasbuffer en gasleiding;
- Aanleg van Biogastankstation;
- Aanleg van Parkeerplaats;
- Diverse nieuwbouw rondom genoemde installaties.

Zoals beschreven in het vooronderzoek¹ zouden er in de bodem ter plaatse van de RWZI zich conventionele explosieven (hierna: CE) uit de Tweede Wereldoorlog kunnen bevinden. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd er in de tweede helft van oktober 1944 heftig gevochten rondom de Brabantse hoofdstad. Tot ver in maart 1945 werden geallieerde posities op grondgebied van de huidige gemeente 's-Hertogenbosch onder vuur genomen.

Indien één of meerdere CE in de bodem zijn achtergebleven, vormt dat een risico in de uitvoeringsfase van het project. De kans dat een CE ongecontroleerd tot explosie komt door effecten die kunnen optreden bij werkzaamheden is gering, echter het effect is meestal groot. Achtergebleven CE vormen een risico voor:

- de Openbare veiligheid;
- het betrokken personeel (Arbo-veiligheid);
- schade aan bestaande infrastructuur;
- kostenverhogingen door stagnatie of onrust na het aantreffen van CE.

1.2 RELEVANTE WET- EN REGELGEVING OCE

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbo-wet) is een Nederlandse wet die regels bevat voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten veroorzaakt door het werk, te voorkomen. De Arbowet is een kaderwet. Dat betekent dat hierin geen concrete regels staan, maar algemene bepalingen en richtlijnen over het arbeidsomstandighedenbeleid (arbobeleid). Arbo-wetgeving valt uiteen in vier delen:

- de Arbeidsomstandighedenwet
- het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit)
- de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling)
- de Beleidsregels arbeidsomstandighedenwetgeving (Arbobeleidsregels)

Vanaf 1994 geldt vanuit de Arbowet voor alle werkzaamheden een wettelijke verplichting om voorafgaande aan werkzaamheden een risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) uit te voeren om te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico's te verwachten zijn. Zo ja, dient bepaald te worden hoe risico's weggenomen kunnen worden of kunnen worden teruggebracht naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

De belangrijkste regelgeving met betrekking tot het opsporen van CE volgt uit artikel 4.10 van het Arbobesluit (Staatsblad 2006, nummer 142), hierin staat omschreven dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van CE verrichten, in het bezit dienen te zijn van een procescertificaat opsporen conventionele explosieven. Dit besluit is in werking getreden met ingang van 31 december 2006 (Staatsblad 2006, nummer 715). In de WSCS-OCE worden eisen gesteld aan het opsporen van CE. Opsporen van CE omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van:

- detecteren, lokaliseren en interpreteren;
- laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven;
- tijdelijk veiligstellen van de situatie;
- de overdracht aan de EODD;
- Proces-verbaal van oplevering.

Vanaf 1 juli 2012 is de BRL-OCE vervangen door het Werveldspecifiek Certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE). De doelstelling van dit certificatieschema is driedelig:

- bewerkstelligen dat risicovolle werkzaamheden voldoende veilig voor het eigen personeel en derden aanwezig op het project worden uitgevoerd;
- bewerkstelligen dat risicovolle werkzaamheden zodanig en met die deskundigheid worden uitgevoerd

¹ Vooronderzoek (notitie) AVG Geoconsult Heijen BV d.d. 4 juni 2012 met kenmerk 1262006

- dat omwonenden veilig zijn en dat de openbare orde en publieke veiligheid wordt gewaarborgd; bewerkstelligen dat het vooronderzoek en/of de opsporing volgens de gegunde opdracht wordt uitgevoerd en opgeleverd (vast te leggen in een proces-verbaal van oplevering) .

1.3 VOORONDERZOEK

Om te bepalen of er binnen een bepaald gebied sprake is van een (aantoonbaar verhoogd) risico op het voorkomen van CE, dient een vooronderzoek uitgevoerd te worden. Op basis van artikel 4.10 van het Arbobesluit geldt voor het uitvoeren van een vooronderzoek geen certificatieplicht. In de WSCS-OCE zijn richtlijnen omschreven waaraan een vooronderzoek dient te voldoen en hoe op het mogelijk voorkomen van CE als verdacht gekenmerkte gebieden afgebakend dienen te worden, in zowel horizontale als verticale richting.

Op basis van vooronderzoek worden gebieden gekenmerkt als 'verdacht' of 'niet verdacht'.

- In niet verdacht gebied kunnen werkzaamheden met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van CE, zonder aanvullende maatregelen uitgevoerd worden.
- In verdacht gebied wordt meestal aanvullend onderzoek geadviseerd of het treffen van beheersmaatregelen, indien bij de voorgenomen werkzaamheden of het toekomstige gebruik van het gebied risico kan ontstaan door de mogelijke aanwezigheid van CE.

In de WSCS-OCE staat omschreven hoe vooronderzoeken uitgevoerd dienen te worden en welke bronnen minimaal geraadpleegd dienen te worden. Voor de afbakening van verdachte gebieden zijn richtlijnen opgesteld.

Voor het projectgebied RWZI 's-Hertogenbosch is een vooronderzoek uitgevoerd door AVG Geoconsult Heijen BV in opdracht van gemeente 's-Hertogenbosch. Het gebied is op basis van historisch bronnenmateriaal over het verloop van de gebeurtenissen in de Tweede Wereldoorlog en naoorlogse vondsten van CE, als verdacht gekenmerkt. Dit vooronderzoek is uitgevoerd conform de WSCS-OCE. De resultaten van het onderzoek zijn omschreven in de notitie RWZI Gemaalweg d.d. 4 juni 2012 met kenmerk 1262006.

De resultaten van een vooronderzoek bepalen in belangrijke mate de onderzoekskosten voor het opsporen van CE. De kosten worden voornamelijk bepaald door de horizontale en verticale afbakening van het verdacht gebied en de grootte van de CE die opgespoord moeten worden.

1.4 OPDRACHT

Waterschap Aa en Maas heeft aangegeven behoefte te hebben aan een rapport waarin antwoord wordt gegeven op de volgende vragen:

- Wat is de horizontale en verticale afbakening van de opsporingsgebieden?
- Is het mogelijk de huidige horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied in te perken door de naoorlogse werkzaamheden inzichtelijk te maken?
- Met welke maatregelen kan het Waterschap Aa en Maas het werk verantwoord laten uitvoeren in verdacht gebied?
- Welke zones vereisen een nader (detectie) onderzoek op CE voordat er kan worden overgaan tot bodem gerelateerde werkzaamheden?
- Wanneer en op welk moment kan het best gedetecteerd worden en welke detectiemethode wordt aanbevolen?

Op basis van dit rapport kunnen de te verwachten onderzoekskosten worden bepaald en kan een weloverwogen beslissing worden genomen op welke wijze de realisatiefase veilig en verantwoord uitgevoerd kan

worden. Waterschap Aa en Maas heeft AVG Geoconsult Heijen BV opdracht verleend om een projectgebonden risicoanalyse (PRA) uit te voeren om te komen tot een rapport waarin bovenstaande vragen worden beantwoord. In onderhavig rapport zijn de resultaten van de PRA omschreven.

1.5 UITGANGSPUNTEN PRA

- De geplande civieltechnische werkzaamheden worden geïventariseerd en beoordeeld;
- In de PRA fase wordt de horizontale afbakening (indien mogelijk) nader verfijnd aan de hand van contra-indicaties;
- De verdachte gebieden worden in de verticale zin afgebakend, waarbij onder andere aandacht wordt besteed aan de maximale indringingsdiepte van CE, met behulp van de verkregen sonderingsgegevens;
- Er wordt ingegaan op de risico's van de vermoede CE in relatie tot het toekomstige gebruik van de locatie;
- De locatiespecifieke omstandigheden worden geïventariseerd, o.a. door middel van een locatiebezoek;
- Recente satellietbeelden, luchtfoto's en de GBKN van het onderzoeksgebied worden vergeleken met luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog, om goed zicht te krijgen op naoorlogse bodemingrepen;
- Er wordt ingegaan op de evt. mogelijkheid om aanspraak te doen op een tegemoetkoming van de kosten vanuit het gemeentefonds;
- Er wordt een advies met betrekking tot de noodzaak om wel/niet over te gaan op de opsporing van CE uitgebracht.

De volgende documenten zijn gehanteerd:

Richtlijnen:

- Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE);

Rapporten:

- Vooronderzoek van AVG Geoconsult Heijen BV, Gemeente s'Hertogenbosch, kenmerk 1262006;
- Notitie van AVG Geoconsult Heijen BV, RWZI Gemaalweg, gemeente 's-Hertogenbosch, d.d. 4 juni 2012;
- Grond- en laboratoriumonderzoek MOS Grondmechanica., kenmerk R5049211-HE_1, d.d. 26 januari 2012;

Tekeningen en kaarten:

- 1352-220 projectnummer 9V780.A0 Royal Haskoning;
- Overzicht leidingen 2-7-2012 Waterschap Aa en Maas;
- Grondonderzoek, 5049211, 27-01-2012 MOS grondmechanica

1.6 LEESWIJZER

- In hoofdstuk 2 zijn de voor dit onderzoek relevante kenmerken van het onderzoeksgebied beschreven.
- In hoofdstuk 3 is bepaald waar risico kan ontstaan.
- In hoofdstuk 4 zijn de risico's op het optreden van een ongecontroleerde explosie van CE omschreven en de effecten die hierbij ontstaan.
- In hoofdstuk 5 is een advies opgenomen hoe risico's weggenomen of beperkt kunnen worden en is een aanbeveling opgenomen hoe onderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van CE efficiënt uitgevoerd kan worden.

2 BESCHRIJVING ONDERZOEKSGBIED

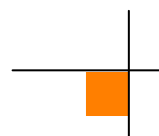
2.1 ALGEMEEN

Het onderzoeksgebied is gelegen aan de Treurenburg te 's-Hertogenbosch. Het betreft een terrein van een rioolwaterzuiveringsinstallatie die dagelijks het afvalwater van huishoudens en bedrijven zuivert uit de gemeente Vught, gemeente Heusden en vrijwel de gehele gemeente 's-Hertogenbosch. Het gehele terrein is voorzien van hekwerk afscheiding en omgeven door bomen en struiken. De afbakening van het onderzoeksgebied is weergegeven in afbeelding 2.

De RWZI is gelegen aan een openbare weg en grenst ten westen aan landbouw percelen gescheiden door hoge bomen. Een verkenning van het onderzoeksgebied is weergegeven op de volgende pagina's.



Afb 2: Onderzoeksgebied rood omlijnd.



Wij constateren het volgende:

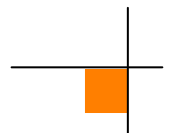
- Het onderzoeksgebied bestaat uit grasvelden en verharde paden en wegen. Er is veel ijzerhoudende infra aanwezig, die verstorend kan werken op detectieapparatuur. Zoals; Nabezinktanks, slibbuffer-tanks, leidingen, bebording en gebouwen.
- Het gehele onderzoeksgebied is omgeven door hekwerk en begroeiing.



Afb.3. – Hoofdingang RWZI



Afb.4 -Het detectieverstorende hekwerk rondom RWZI





Afb.5. – Infra en verhardingen binnen het onderzoeksgebied



Afb.6. – Grasvelden en begroeiing op te realiseren nieuwbouw locatie



2.2 BODEMOPBOUW

De bodem bestaat voornamelijk uit een zwak humushoudende bovengrond met een dikte van 30-40 cm die wordt opgevolgd door een bodem die bestaat uit matig fijn tot grof zand, zwak siltig.²

De maaiveldhoogten² binnen het onderzoeksgebied variëren sterk door reeds uitgevoerde ontgravingen tbv de aanwezige installaties. Het verschil varieert van circa +3,05 m NAP op het laagste punt van het onderzoeksgebied tot +5,62 m NAP op het hoogste punt van het RWZI.

2.3 GRONDWATERNIVEAU

Tijdens het bodemonderzoek werd het grondwater op een diepte van 0,50 –mv a 2,20m –mv aangetroffen².

2.4 BODEMVERONTREINIGING

Bij navraag Royal Haskoning zijn er, voor zover bekend, geen relevante gegevens met betrekking tot bodemverontreiniging.

2.5 ARCHEOLOGIE

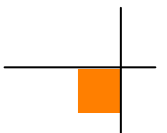
Bij raadpleging van de cultuurhistorischewaardenkaart³ op de website van de provincie Noord-Brabant, is gebleken dat het onderzoeksgebied een lage archeologische waarde heeft. Dit houdt in dat bij het uitvoeren van werkzaamheden geen archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

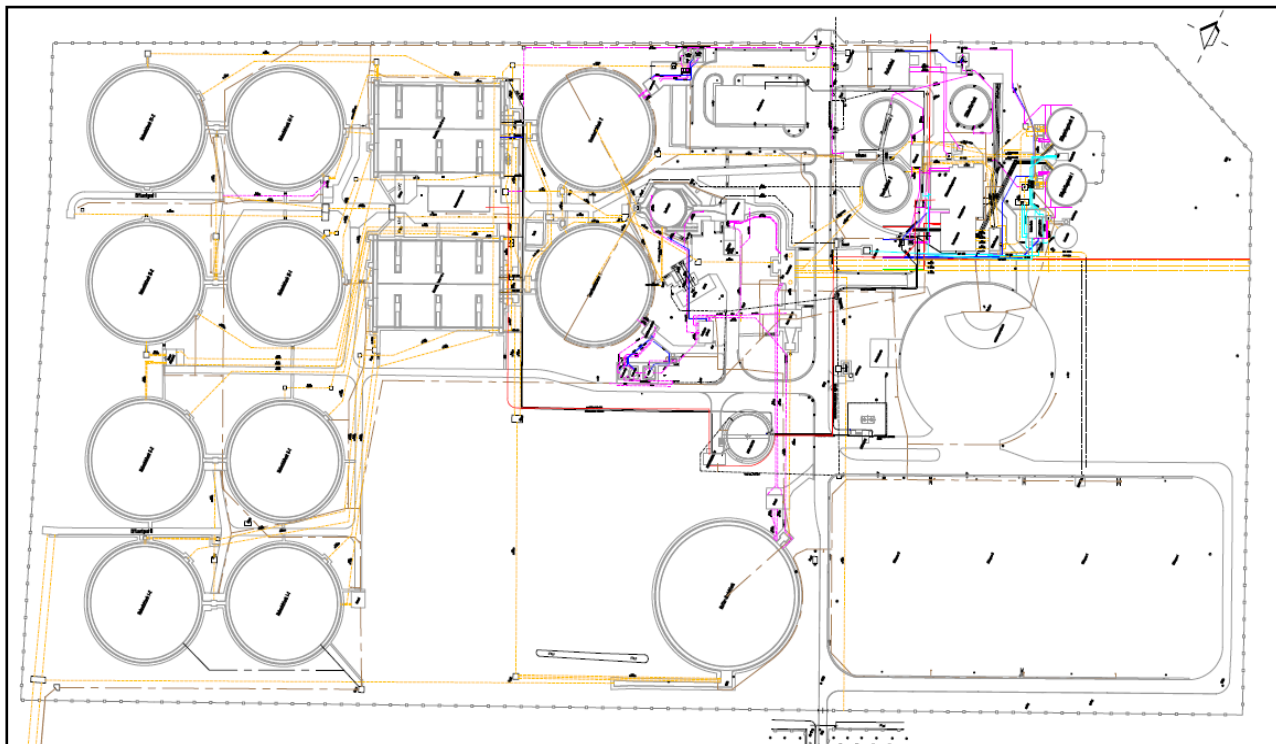
2.6 KABELS EN LEIDINGEN

In het onderzoeksgebied liggen diverse kabels en leidingen, die de uitvoering van een eventueel CE onderzoek kunnen belemmeren. Zie afbeelding 7.

² Grond- en laboratoriumonderzoek MOS Grondmechanica., kenmerk R5049211-HE_1, d.d. 26 januari 2012

³ Kaart archeologische waarden website <http://bodemwijzer.brabant.nl>





Afb. 7:- Kabels en leidingen binnen het onderzoeksgebied ⁴

Bij een eventueel CE onderzoek dient rekening te worden gehouden met diverse leidingen op het gehele terrein van de RWZI, te weten:

- laagspanningskabels (tbv verlichting terrein);
- middenspanningskabels;
- riolering;
- gas lage druk leidingen;
- gas hoge druk leidingen;
- waterleidingen.

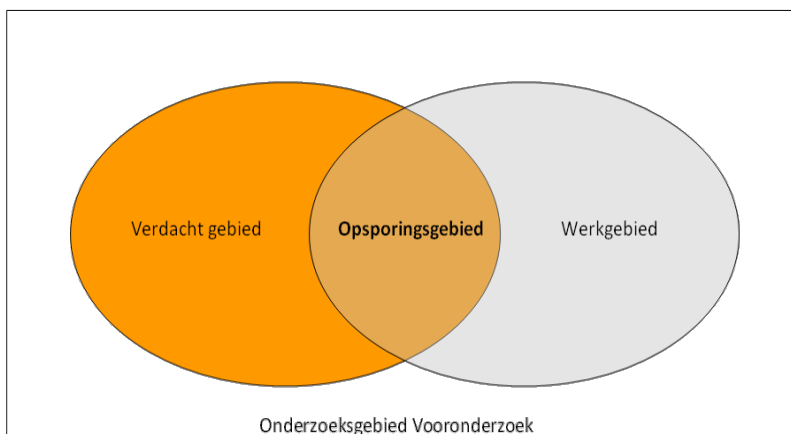
⁴ Tekening Waterschap Aa en Maas – Overzicht leidingen definitief d.d. 2-7-2012

3 AFBAKENING RISICO/OPSPORINGSGEBIED

In dit hoofdstuk is omschreven hoe is bepaald waar door de geplande werkzaamheden risico ontstaat door de mogelijke aanwezigheid van CE ontstaat, het zogenaamde opsporingsgebied.

3.1 GEBIEDSINDELING

Het gebied dat tijdens het vooronderzoek is onderzocht, wordt het onderzoeksgebied genoemd. Gebied waar mogelijk CE zijn achtergebleven wordt verdacht gebied genoemd. Gebieden waar werkzaamheden uitgevoerd worden of waar door werkzaamheden invloeden kunnen ontstaan op CE, noemen we werkgebied. Waar verdacht gebied en werkgebied elkaar overlappen wordt opsporingsgebied genoemd. Navolgend afbeelding 8 om dit te verduidelijken.



Afb. 8 - Schematische weergave gebieden

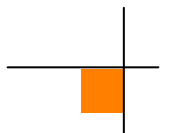
3.2 HORIZONTALE AFBAKENING VERDACHT(E) GEBIED(EN)

In opdracht van gemeente 's-Hertogenbosch heeft AVG Geoconsult Heijen BV de risicogebieden voor de gehele gemeente 's-Hertogenbosch in kaart gebracht. De resultaten van dit vooronderzoek zijn omschreven in het rapport met kenmerk 1262006. Vooruitlopend op dit rapport is voor het RWZI een notitie opgesteld met kenmerk 1262006, d.d. 4 juni 2012, waarin omschreven is dat het onderzoeksgebied verdacht is op achtergebleven CE.

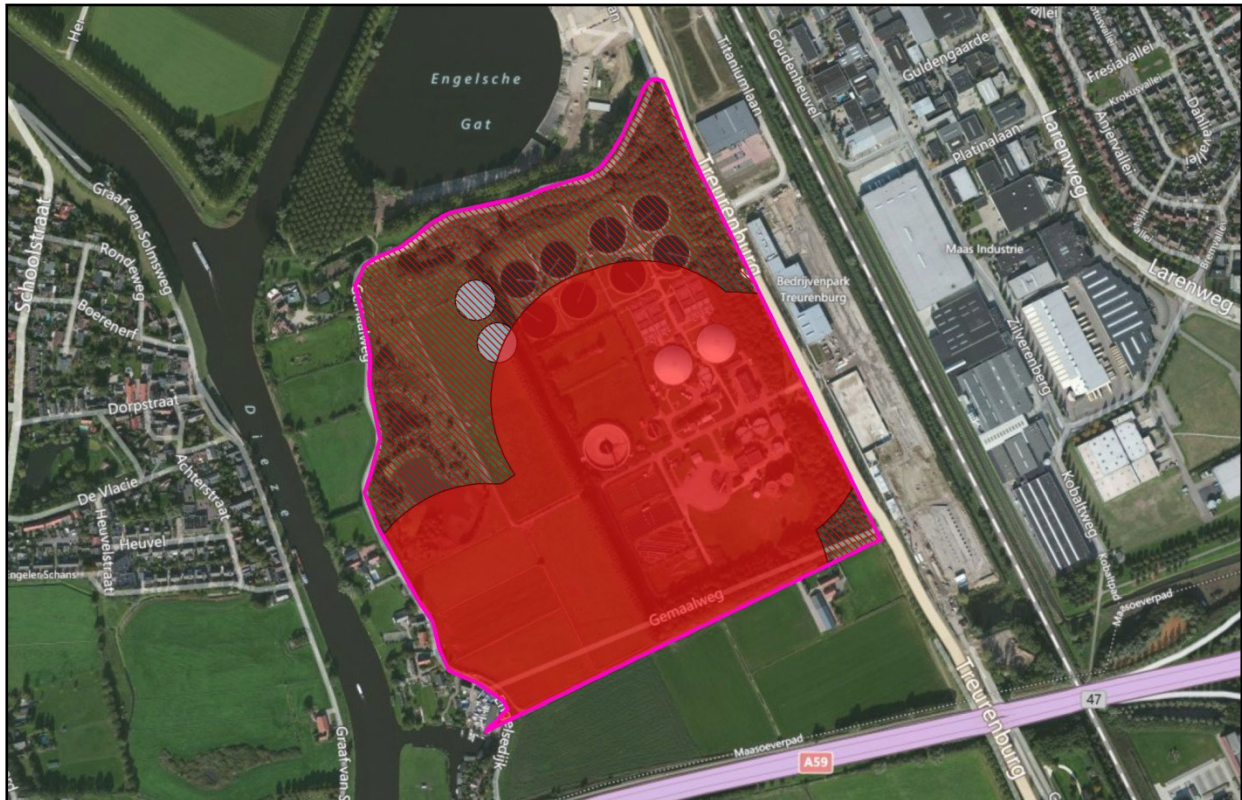
In het vooronderzoek is binnen het verdachte gebied onderscheid gemaakt naar soorten CE, waarbij twee categorieën verdacht gebied zijn gedefinieerd:

- mogelijke aanwezigheid van afwerpmunitie en raketten (afgeworpen of verschoten).
- mogelijke aanwezigheid van geschutgranaten en mortieren (verschoten, opgeslagen of gedumpt)

In afbeelding 9 is dit verduidelijkt.



Volgens het vooronderzoek is het gehele onderzoeksgebied verdacht op geschut- en mortiergranaten. Het in afbeelding 9 aangegeven niet gearceerde rode gebied is daarbij ook verdacht op afwerpmunitie en raketten.



Afb. 9 - Onderverdeling van het verdacht gebied (binnen het onderzoeksgebied van deze PRA) naar soorten CE.

3.3 SUBSOORTEN CE

Het vooronderzoek specificeert de subsoorten CE als volgt:

Soort	Hoeveelheid
Geschutsmunitie	Enkele tot tientallen
Raketten (of onderdelen hiervan) 60 LBS SAP	Geen tot enkele
Afwerpmunitie tot maximaal 1000lbs.	Geen tot enkele
Mortiergranaten	Enkele tot tientallen
Klein kaliber munitie	Onbekend
Handgranaten	Onbekend
Toebehoren van munitie	Onbekend
Raketten en granaatwerpers (in gebruik bij infanterie)	Onbekend
Mijnen	Geen (geen mijnen aangetroffen in een op mijnen verdacht gebied)

Tabel 1: Aan te treffen CE in het onderzoeksgebied.



3.4 VERTICALE AFBAKENING VERDACHT(E) GEBIED(EN)

Het verticaal afbakenen van een verdacht gebied is het vaststellen tot welke diepte CE maximaal ingedrongen kan zijn. De verticale afbakening van een verdacht gebied is afhankelijk van:

- de soort en gewicht CE;
- de snelheid en de hoek waarmee een CE de bodem gepenetreerd kan hebben;
- de bodemgesteldheid.

De verticale afbakening bestaat uit een bovengrens en een ondergrens. In onderstaande paragrafen zijn deze grenzen bepaald.

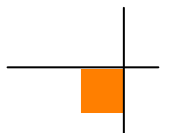
Bovengrens verdacht gebied

Uit een vergelijking van het landschap op een luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog met de huidige situatie blijkt dat het onderzoeksgebied ingrijpend is gewijzigd. Het onderzoeksgebied is naoorlogs geheel gereconstrueerd. Bij deze reconstructiewerkzaamheden is ook het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog aangepast.



Afb. 10 -: Foto van het opgehoogd terrein nabij de actiefslib reactoren.

Het onderzoeksgebied lag tijdens de Tweede Wereldoorlog op een maaiveldhoogte van ca. +3,3 m NAP. De maaiveldhoogte van onderzoeksgebied en omringende landschap kan worden herleid op een landkaart uit de "Grote Atlas van Nederland 1930-1950".





Afb. 11 - Landkaart uit 1947 met maaiveldaanwijzing.⁵

De bovengrens van het verdacht gebied is bepaald op het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog, d.w.z. ca. +3,3 m NAP.

Ondergrens verdacht gebied.

Een CE die in de bodem dringt en niet detoneert kan door contact met ondergrondse objecten (zoals stenen) van richting veranderen. Er zijn situaties bekend waarbij een vliegtuigbom met de neus omhoog kort onder het maaiveld uit de oorlog is aangetroffen. Als de vliegtuigbom geen contact maakt met ondergrondse objecten, dan wordt de maximale indringingsdiepte bereikt. Dit is de ondergrens van de verticale dimensie van het verdacht gebied.

Voor het bepalen van de ondergrens is inzicht in de bodemweerstand nodig. De bodemweerstand is geen constante factor en varieert als gevolg van verschillen in de bodemsamenstelling naarmate men dieper de bodem in gaat. Voor het bepalen van de verticale afbakening zijn sonderingen uit het rapport Grondonderzoek uitbreiding RWZI te 's-Hertogenbosch, MOS Grondmechanica, kenmerk R5049211-HE_1, gebruikt. Op -1,0 m NAP ligt een bodemlaag die dusdanig veel weerstand biedt aan een indringende vliegtuigbom van 500 of 1000 lbs, dat deze ten diepste op -1,0 m NAP tot stilstand moet zijn gekomen. Dit betekent dat de ondergrens van de verticale dimensie van het verdacht gebied ligt op -1,0 m NAP. De maximale penetratiediepte van geschutsmunitie en mortieren is vastgesteld op +1,3 m NAP.

3.5 NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN

In het verdacht gebied zijn na de Tweede Wereldoorlog diverse werkzaamheden uitgevoerd tbv aanleg RWZI waarbij de grond zodanig is beroerd dat eventueel aanwezige explosieven vermoedelijk zijn verwijderd of zijn verplaatst in de op het terrein aanwezige taluds. In deze gebieden worden geen CE meer verwacht en kunnen werkzaamheden worden uitgevoerd zonder dat deze gebieden vooraf worden onderzocht. Op grotere diepte gelegen afwerpmunitie of raketten kunnen ondanks de werkzaamheden nog altijd in de bodem aanwezig zijn.

⁵ Knipsel uit de "Grote Atlas van Nederland 1930-1950"

3.6 WERKGEBIED

Binnen het projectgebied zullen de volgende werkzaamheden worden uitgevoerd:

Werkgebied	Werkzaamheden	Maaiveld hoogtes	Werkdiepte
W8	Nieuwbouw twee nabezink-tanks	+ 2,85m NAP	8 – 10m -mv
W6	Reconstructie actiefslib reactor	+ 5,62m NAP	6 – 8 m -mv
W6A	Nieuwbouw actiefslib reactor	+ 2,75m NAP	6 – 8m -mv
S5	Nieuwbouw Slibbufers	+ 3,32m NAP	4 – 6 m -mv
G6	Gasbuffer + gasleiding	+ 3,33m NAP	4 – 5 m -mv
D2, H1, W2, W7, W9A, G1, G3, G4, G5, S2A en S6A	Diverse nieuwbouw	+ 2,61m NAP t/m + 3,17m NAP	Ca. 1m -mv
D3	Aanleg parkeerplaats	+ 3,3m NAP	Ca. 1m -mv
Overige	Leidingen en kabels	variabel	2 – 3m -mv

Tabel 2: Risicovolle werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied.

3.7 OPSPORINGSGBIED

Het opsporingsgebied is het gebied waar, als gevolg van de geplande werkzaamheden, effecten kunnen ontstaan die invloed kunnen hebben op CE vanaf +3,3m NAP tot respectievelijk +1,3m NAP (verdacht op geschut- en mortiermunitie en – 1,0m NAP (incl. afwerpmunitie en raketten).

In hoofdstuk 4 zijn de risico's door de mogelijke aanwezigheid van CE omschreven.



4 RISICO EN EFFECT ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE CE

De mogelijke aanwezigheid van CE vormt een risico in de uitvoeringsfase van het project. Er is een kans dat een ongecontroleerde explosie wordt veroorzaakt door effecten die ontstaan door de geplande (civieltechnische) werkzaamheden.

4.1 INVLOEDEN DIE KUNNEN LEIDEN TOT EEN ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE

Aan de hand van de uit te voeren werkzaamheden en de daarbij optredende effecten, is het mogelijk een analyse te maken van de mogelijke invloed van deze effecten op eventueel aanwezige CE. De effecten die invloed kunnen hebben op CE zijn voornamelijk:

- Trillingen in de omgeving van het CE: indien een trilling plaatsvindt met een versnelling van 1,0 m/s² of groter dan bestaat de mogelijkheid dat dit effect leidt tot een ongecontroleerde explosie van een CE.
- Bewegen van het CE: bewegen van een CE kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden of contact van het CE met een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, intrillen of heien.

Noot:

In het defensievoorschrift VS9-861 2^{de} druk wordt het navolgende geschreven over het effect van trillingen op CE:

Bij bepaalde ontstekers van afwerpmunitie is het mogelijk dat deze worden geïnitieerd door trillingen, waardoor de kans op een ongewilde werking ernstig toeneemt. Er zijn geen gegevens bekend over het effect van trillingen op andere soorten ontstekers.

Heien met een heiblok

- Op een afstand van minder dan 10 m van een mogelijke blindganger, kan zeer wel mogelijk detonatie van die blindganger veroorzaken.
- Het is onwaarschijnlijk dat heien op een afstand tussen de 10 en 50 m van een mogelijke blindganger detonatie van die blindganger veroorzaakt.
- Het is praktisch onmogelijk dat heien op een afstand van meer dan 50 m van een mogelijke blindganger detonatie van die blindganger veroorzaakt.

Bovenstaande dient te worden gelezen als richtlijn. Voor de uitvoering geldt dat de waarde van 1,0 m/s² niet mag worden overschreden in niet vrijgegeven gebieden. Indien wordt gekozen voor een werkmethode die deze waarde overschrijdt dan zal het verdachte gebied waarin deze waarde wordt overschreden dienen te worden onderzocht op CE. Het trillingvrij aanbrengen van funderingspalen en/of damwanden betekent in de meeste gevallen een aanzienlijke reductie op het op aanwezigheid van CE te onderzoeken gebied.



4.2 KANS OP EEN ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE

Voor de kans dat een ongecontroleerde explosie optreedt door effecten die kunnen ontstaan tijdens werkzaamheden, is het volgende vastgesteld:

- Op locaties, binnen het verdachte gebied waar trillingen kunnen ontstaan, bijvoorbeeld door het plaatsen van damwanden of funderingspalen, of door het machinaal verdichten van grond, is er een kans op een ongecontroleerde explosie van CE ten gevolge van trillingen of touching.
- In verdachte gebieden waar grondactiviteiten plaatsvinden, bijvoorbeeld graafwerkzaamheden, is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE duidelijk groter, er is een reële kans door beroering of beweging van CE.

4.3 EFFECT ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE

Het worst case scenario wordt gevormd door de ongecontroleerde explosie van een vliegtuigbom. Een explosie van CE kan dodelijk letsel en aanzienlijke schade veroorzaken. Met name uitvoerend personeel en aanwezige derden. Of dodelijk letsel ontstaat, is onder meer afhankelijk van beschermende omgevingsfactoren, de soort, grootte en diepteligging van het CE. Directe schade aan de omgeving zal voornamelijk worden veroorzaakt door een krater die kan ontstaan, scherven en luchtdrukwerking. Door druktoename bij een explosie kan glasschade ontstaan tot honderden meters vanaf een explosiepunt.

Afhankelijk van de diepteligging zullen de scherfwerking en luchtdrukwerking op het maaiveld wijzigen. Hoe dieper de ligging van CE, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak ontstaat. Dit geldt ook voor een situatie waarin het CE onder water ligt. De door de explosie ontstane schokgolf plant zich in dit geval voort door de bodem en kan schade toebrengen aan bestaande infrastructuur zoals kabels, leidingen, heipalen, funderingen, etc.

Bij een ongecontroleerde explosie van een ingedrongen CE nemen risico's af. De kans op schade aan bestaande infrastructuur blijft echter aanwezig en neemt zelfs toe. Omdat niet bekend is of en zo ja waar blindgangers zijn achtergebleven, kan het effect niet vooraf worden bepaald. Bij een ongecontroleerde explosie van een 1000 lbs vliegtuigbom kan (vanaf de explosie) schade worden verwacht aan:

- Stalen pijpen tot 17 meter
- Gietijzeren en betonnen buizen tot 22 meter
- Gemetselde rioleringen tot 40 meter
- Fundamenten tot 84 meter

Het bepalen van veiligheidsafstanden vindt plaats op basis van de vermoedelijke soort en diepteligging van CE. Bepalend hierbij is het soort CE in relatie tot de diepte ten opzichte van het maaiveld. Er wordt onderscheid gemaakt tussen ingedrongen en niet ingedrongen CE. Onder ingedrongen CE verstaan we CE met minimaal een boven dekking van 15 maal de diameter van het CE.

4.4 KANS, RISICO EN EFFECT VAN EEN ONGECONTROLEERDE EXPLOSIE IN DE WERKGEBIEDEN

Deze PRA omschrijft de kansen, risico's en effecten van een ongecontroleerde explosie tijdens het uitvoeren van de civieltechnische werkzaamheden. Om deze kansen, risico's en effecten tot een minimum te beperken worden in hoofdstuk 5 de maatregelen omschreven die dienen te worden uitgevoerd, om de civieltechnische werkzaamheden veilig uit te voeren.

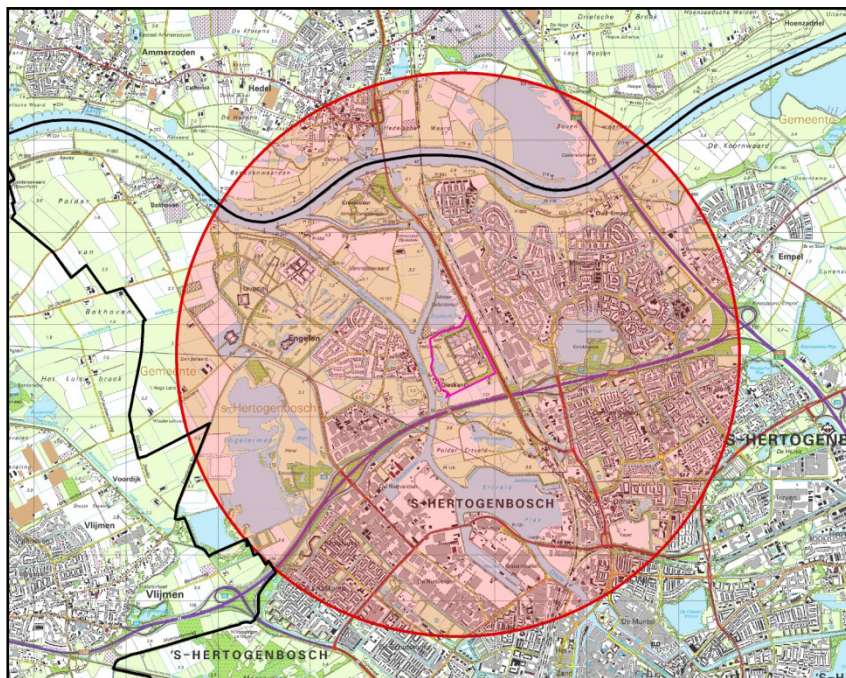


Echter willen wij u erop wijzen dat op sommige onderzoekslocaties de civieltechnische werkzaamheden minder diep worden uitgevoerd dan de maximale indringingsdiepte van de mogelijk aanwezige afwerpmunitie. Dat wil zeggen dat na het vrijgeven van de werkgebieden nog explosieven aanwezig kunnen zijn, vanaf de onderzijde van het werkgebied tot aan de maximale indringingsdiepte. Met het oog op de toekomstige bestemming van de locaties kan de opdrachtgever ervoor kiezen om de aanwezige verstoringen na de detectie tot aan de indringingsdiepte te benaderen, om de effecten van een mogelijke spontane explosie in de toekomst tot nul te reduceren.

4.5 VEILIGHEIDSAFSTANDEN

Op basis van het vooronderzoek is vastgesteld dat binnen het gebied het grootst mogelijk CE die achtergebleven kan zijn, een geallieerde vliegtuigbom is. Door de geallieerde luchtmachten werden doorgaans vliegtuigbommen afgeworpen tot en met 1.000 lbs. Grotere vliegtuigbommen werden alleen voor speciale missies ingezet. Het is daardoor aannemelijk dat het grootst mogelijke CE een geallieerde vliegtuigbom van 1.000 lbs betreft.

Een vliegtuigbom van 1.000 lbs heeft een explosieve inhoud tot circa 250 kilogram. Hierbij hoort een maximale schervengevarenzone van 3.050 meter ingeval van explosie van een niet ingedrongen CE. Deze straal wordt geadviseerd als beheersmaatregel tegen scherfwerking, tijdens eventuele demontagehandelingen of tijdens een 'niet-afgedekte' vernietiging. Deze straal kan door het toepassen van een beschermingsconstructie worden teruggebracht tot 500 meter. Het risicogebied (schervengevarenzone) is weergegeven in afbeelding 12.



Afb. 12 – Schervengevarenzone vanaf het onderzoeksgebied

Voor het vaststellen van de veiligheidsstralen is gebruik gemaakt van door de EODD aan de branchevereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) aangedragen tabel. Deze tabel is opgenomen in een door de EODD gehanteerd voorschrift VS 9-861.

In hoofdstuk 5 is omschreven hoe risico's door de mogelijke aanwezigheid van CE weggenomen kunnen worden.

5 ADVIES

5.1 CE ONDERZOEK

Het doel is het vaststellen van de eventuele aanwezigheid van CE. Uitgangspunt is dat risico's met betrekking tot CE worden weggenomen. Het CE onderzoek maakt onderdeel uit van de opsporingsfase welke in paragraaf 6.6 van de WSCS-OCE is beschreven. De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering, achtereenvolgens: werkvoorbereiding, detecteren, interpreteren, lokaliseren, laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven, tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EODD en proces-verbaal van oplevering aan de opdrachtgever en Bevoegd Gezag.

Na afronding van (het) detectieonderzoek(en) is bekend of er significante uitslagen zijn gedetecteerd, en in welke mate. Een significante uitslag is een gedetecteerde verstoring die doet vermoeden dat er een CE aanwezig is. Op basis van de detectieresultaten kan het opsporingsgebied opgedeeld worden in drie terreintypen:

- Dit zijn gebieden waarvan is vastgesteld dat er geen significante uitslagen aanwezig zijn. In deze gebieden kunnen werkzaamheden tot aan de behaalde onderzoek diepte veilig en verantwoord worden uitgevoerd.
- Dit zijn gebieden met individueel te onderscheiden significante uitslagen. Er wordt geadviseerd om de objecten die deze verstoringen veroorzaken laagsgewijs te ontgraven en te identificeren om vast te stellen of er daadwerkelijk CE aanwezig zijn. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de grondwaterstand en de plaatselijke aanwezigheid van verontreinigingen in de bodem en/of het grondwater.
- Dit zijn gebieden waarin gedetecteerde verstoringen niet individueel te onderscheiden zijn. Verstoringen beïnvloeden de detectieresultaten dusdanig, dat er op basis van de detectieresultaten geen uitspraak kan worden gedaan over de aanwezigheid van CE. De verstoringen kunnen zowel in de omgeving als in de bodem aanwezig zijn. In overleg met verantwoordelijke betrokken zal moeten worden bepaald welke aanvullende onderzoeken nodig zijn om te komen tot een aanvaardbaar veiligheidsrisico.

5.2 BEHEERSMAATREGELEN

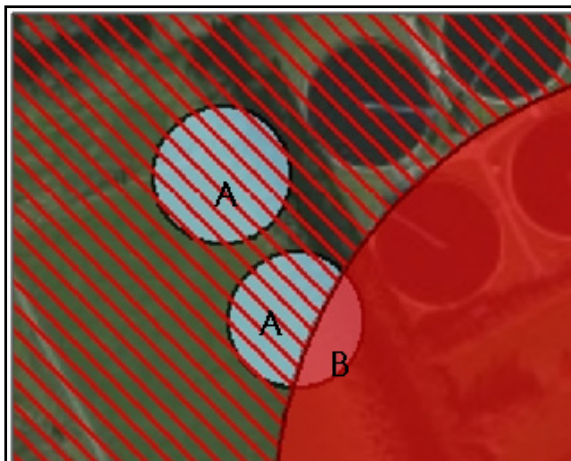
Om de Openbare- en Arbo-veiligheid te waarborgen adviseren wij de volgende beheersmaatregelen per werkgebied. De werkgebieden zijn weergegeven in bijlage 1. *"de Plattegrond nieuwe situatie RWZI"*.

Werk gebied W8:

Het werkgebied W8 bestaat uit de bouw van 2 Nabezintanks. De locatie van dit werkgebied ligt ten westen deels buiten het terrein van het RWZI op aangrenzende landbouwpercelen.

De beheersmaatregelen voor dit werkgebied bestaat uit het opsporen van CE vanaf +3,3m NAP tot +1,3m NAP voor het gedeelte wat verdacht is op geschut en mortiergranaten. Voor het, in de navolgende afbeelding weergegeven, onderzoeksgebied wat tevens verdacht is op afwerpmunitie bestaan de beheersmaatregelen uit het opsporen van CE vanaf +3,3m NAP tot – 1,0m NAP.





A – Rood gearceerd geb. verdacht tot + 1,3m NAP
B – Volledig rood geb. verdacht tot -1,0m NAP

Afb. 13 – Werkgebied W8

Voor beide gedeeltes in het werkgebied W8 kan worden volstaan met een passieve oppervlakedetectie d.m.v. magnetometersonde. Alvorens de detectiewerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd zal de aanwezige begroeiing moeten worden wegenomen en aanwezige bomen moeten worden verwijderd tot 0,05m boven het maaiveld. Tevens zal het aanwezige hekwerk invloed hebben op de detectieresultaten bij passieve oppervlakedetectie. Het advies is om dit hekwerk te laten verwijderen alvorens de oppervlakte detectie uit te laten voeren.

Werkgebied	Werkzaamheden	Beheersmaatregelen
W8(A)	Alle werkzaamheden	Opsporen CE vanaf +2,85m NAP tot +1,3m NAP.
W8(B)	Alle werkzaamheden	Opsporen CE vanaf +2,85m NAP tot -1,0m NAP.

Werk gebied W6 en W6A:

Het werkgebied W6A bestaat uit de uitbreiding van de actiefslibreactoren. De beheersmaatregelen voor dit werkgebied bestaat uit het opsporen van CE vanaf +2,46m NAP tot -1,0m NAP. Navolgend een afbeelding van de te onderzoeken locatie.



Afb. 14 – werkgebied W6A



Voor het werkgebied W6A kan worden volstaan met een passieve oppervlakedetectie met magnetometersonde. Alvorens op locatie kan worden gedetecteerd zal de aanwezige begroeiing moeten worden wegenomen en aanwezige bomen moeten worden verwijderd tot 0,05m boven het maaiveld.

De beheersmaatregelen voor dit werkgebied W6 bestaat uit het opsporen van CE vanaf +3,3m NAP tot – 1,0m NAP. Indien het huidige maaiveld op +5,62m NAP niet ontgraven kan worden voor het uitvoeren van een oppervlakedetectie, bestaat er een alternatief om vanaf het originele maaiveld tot -1,0m NAP te detecteren d.m.v. dieptedetectie.

Werkgebied	Werkzaamheden	Beheersmaatregelen
W6(A)	Alle werkzaamheden	Opsporen CE vanaf +2,46m NAP tot - 1,0m NAP.
W6	Alle werkzaamheden	Opsporen CE vanaf +3,3m NAP tot - 1,0m NAP.

Werk gebied S5:

Het werkgebied S5 bestaat uit de uitbreiding van actiefslibreactoren. De beheersmaatregelen voor dit werkgebied bestaat uit het opsporen van CE vanaf +3,3m NAP tot – 1,0m NAP. Navolgend een afbeelding van de te onderzoeken locatie.



Afb. 15– werkgebied S5

Voor het werkgebied S5 kan worden volstaan met een passieve oppervlakedetectie met magnetometersonde. Echter, met huidige aanwezige infra is oppervlakedetectie niet mogelijk. Advies om alle verhardingen te laten verwijderen en analoge detectie te laten uitvoeren met magnetometer, na de sloop van huidige infra.

Werkgebied	Werkzaamheden	Beheersmaatregelen
S5	Alle werkzaamheden	Opsporen CE vanaf +3,32m NAP tot - 1,0m NAP.

Werk gebied G6:

Het werkgebied G6 bestaat uit de aanleg van een gasbuffer (LNG-opslag) en gasleiding. De beheersmaatregelen voor dit werkgebied bestaat uit het opsporen van CE vanaf +3,3m NAP tot – 1,0m NAP. Navolgend een afbeelding van de te onderzoeken locatie.



Afb. 16– deel van werkgebied G6

Detectie versturende factoren worden veroorzaakt door aanwezige kabels en leidingen, hekwerk, begroeiing, bebouwing en verharding van toegangsweg RWZI. Voor het werkgebied G6 adviseren wij de aanwezige begroeiing te laten verwijderen. Ter plaatse van de toegang (intreepoort) zal de verharding moeten worden weggenomen. Door de aanwezige kabels en leidingen en het bestaande hekwerk in het werkgebied G6 adviseren wij ter plaatse een laagsgewijze active detectie te laten uitvoeren met metaaldetector tot de gewenste diepte.

Werkgebied	Werkzaamheden	Beheersmaatregelen
G6	Alle werkzaamheden tbv nieuwbouw LNG opslag en graven van leiding sleuf	Opsporen CE vanaf +3,3m NAP tot - 1,0m NAP.

Werk gebieden D2, H1, W2, W7, W9A, G1, G3, G4, G5, S2A en S6A :

De werkgebieden bestaan uit de diverse nieuwbouw. De beheersmaatregelen voor deze werkgebieden bestaan uit het opsporen van CE vanaf +3,3m NAP tot 0,50m onder ontgravingsdiepte. Voor veel van deze werkgebieden zal de ontgravingsdiepte niet dieper bedragen dan 1 m –mv. Echter, wij adviseren om alvorens nieuwbouw te plaatsen, alle werkgebieden 0,50m dieper te laten onderzoeken op CE.

Navolgend afbeeldingen van een aantal werkgebieden.





Afb. 17- Werkgebied S2A



Afb. 18- Werkgebied S6A





Afb. 19– Werkgebied G1,G3,G4



Afb. 20– Werkgebied W9A

Voor alle werkgebieden volstaat een oppervlakte detectie. Afhankelijk van detectie versturende omgevingsfactoren adviseren wij passieve of actieve detectie tot – 1,0m NAP. Eventueel aanwezige verhardingen en begroeiing zal moeten worden verwijderd.

Werkgebied	Werkzaamheden	Beheersmaatregelen
D2, H1,W2, W7,W9A, G1, G3, G4, G5, S2A en S6A	Diverse nieuwbouw werkzaamheden	Opsporen CE vanaf +3,3m NAP tot 0,50m onder ontgravingsdiepte

Werk gebied D3:

Het werkgebied D3 bestaat uit de aanleg van een parkeerterrein. De beheersmaatregelen voor dit werkgebied bestaat uit het opsporen van CE vanaf +3,3m NAP tot 0,50m onder de ontgravingsdiepte. Navolgend een afbeelding van de te onderzoeken locatie.



Afb. 21– Werkgebied D3

Voor het werkgebied D3 kan worden volstaan met een passieve oppervlakedetectie d.m.v. magnetometers-onde. Alvorens de detectiewerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd zal de aanwezige begroeiing moeten worden weggenomen en aanwezige bomen moeten worden verwijderd tot 0,05m boven het maaiveld.

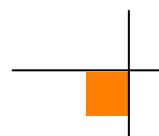
Werkgebied	Werkzaamheden	Beheersmaatregelen
D3	Aanleg parkeerplaats	Opsporen CE vanaf maaiveld tot 0,5m onder de ontgravingsdiepte.

Werkgebied kabels en leidingen:

Het werkgebied kabels en leidingen bestaat uit de aanleg of het opgraven hiervan. De beheersmaatregelen voor dit werkgebied bestaat uit het opsporen van CE tot 0,5m onder de ontgravingsdiepte. De bestaande kabels en leidingen kunnen onder reguliere condities worden verwijderd, mits niet gegraven wordt buiten het geroerde tracé.

Afhankelijk van detectie versturende omgevingsfactoren adviseren wij passieve of actieve detectie tot 0,50m onder de ontgravingsdiepte. Eventueel aanwezige verhardingen en begroeiing zal moeten worden verwijderd.

Werkgebied	Werkzaamheden	Beheersmaatregelen
Bestaande Kabels en Leidingen	Opgraven kabels en leidingen	geen
Nieuwe Kabels en Leidingen	Aanleg kabels en leidingen	Opsporen CE in kabelsleuf tot 0,5m onder de ontgravingsdiepte.



5.3 OPSPORINGSTECHNIKEN

Vanaf WOII wordt het opsporen van CE uitgevoerd middels metaaldetectie, hoewel er tegenwoordig ook andere methoden zijn. In de WSCS-OCE is voorgeschreven dat vooraf moet worden aangetoond dat de in te zetten detectietechniek geschikt is voor het beoogde onderzoeksdoel (valideren van de in te zetten detectieapparatuur).

Metaaldetectie kan op basis van het werkingsprincipe worden ingedeeld in twee hoofdgroepen:

- Passieve detectietechniek
- Actieve detectietechniek

Bij passieve detectietechniek worden verstoringen in het aardmagnetisch veld gedetecteerd. De eigenschappen van een passieve detector zijn:

- Groot detectiebereik (bij ideale omstandigheden circa 5 meter vanaf onderzijde detectiesonde, afhankelijk van het type sonde)
- Gevoelig voor omgevingsfactoren (ferromagnetische verstoringen)
- Detecteert uitsluitend ferromagnetische verstoringen (geen klein kaliber munitie, uitzonderingen daargelaten)

Bij actieve detectietechniek wordt door de detectieapparatuur een eigen magnetisch veld opgewekt waarbij verstoringen in dit veld gedetecteerd worden. De eigenschappen van een actieve detector zijn:

- Beperkt detectiebereik (bij ideale omstandigheden van circa 0,3 tot maximaal 1,8 meter voor afwerpmunitie, afhankelijk van het type detectieapparatuur)
- Minder gevoelig voor omgevingsfactoren
- Detecteert zowel ferro- als non-ferrometalen (wel klein kaliber munitie)

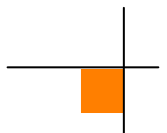
5.4 UITVOERINGSMETHODEN

De verschillende opsporingstechnieken kunnen op verschillende manieren worden toegepast.

Analoog of computerondersteund

Detectie kan zowel analoog of computerondersteund worden uitgevoerd:

- Bij analoge oppervlakedetectie worden gedetecteerde verdachte objecten direct benaderd. Een verstoring wordt waargenomen door een akoestisch signaal, soms in combinatie met een visuele weergave op de detectieapparatuur. Deze uitvoeringsmethode is geschikt voor het onderzoeken van kleinere en moeilijk toegankelijke gebieden. Het nadeel is dat de uitvoeringsduur vooraf niet kan worden bepaald.
- Bij computerondersteunde oppervlakedetectie worden de gedetecteerde afwijkingen geregistreerd en opgeslagen in een datalogger. De resultaten worden op een later moment geïnterpreteerd. Tijdens het interpreteren wordt beoordeeld of de verstoringen mogelijk door de objecten die moeten worden opgespoord worden veroorzaakt. Het is belangrijk dat de koppeling tussen de gedetecteerde meetwaarden en de posities waar deze zijn gedetecteerd nauwkeurig worden vastgelegd. Hoe nauwkeuriger de positie wordt gekoppeld aan de daadwerkelijke meetwaarde in het veld, hoe beter de kwaliteit van de metingen. Voordeel van deze uitvoeringsmethode is dat de uitvoeringsduur van de detectie en in een latere fase ook het benaderen van gedetecteerde significante objecten vrij nauwkeurig te bepalen is. De opdrachtgever heeft inzicht in de detectieresultaten.



Oppervlakte of dieptedetectie

Zowel passieve als actieve detectietechnieken kunnen vanaf de oppervlakte en als dieptedetectie worden toegepast:

- Bij oppervlakedetectie wordt er vanaf de (waterbodem)oppervlakte gedetecteerd. Het meetbereik is hierdoor beperkt.
- Dieptedetectie wordt toegepast wanneer oppervlakedetectie niet mogelijk is. Bijvoorbeeld omdat de top laag vervuild is of als het vermoeden bestaat dat CE op grotere diepte aanwezig kunnen zijn dan het detectiebereik dat middels oppervlakedetectie behaald kan worden. Bij dieptedetectie wordt de sonde van detectieapparatuur in de (water)bodem gebracht. Er wordt gedetecteerd in een verticaal vlak. Dieptedetectie is geschikt voor het opsporen voor grotere soorten CE. Dieptedetectie resulteert over het algemeen in aanzienlijke onderzoekskosten.

5.5 GEADVISEERDE BEHEERSMAATREGELEN / OPSPORINGSMETHODE

Zoals in hoofdstuk 5.2 aangegeven adviseren wij om het opsporingsgebied te onderzoeken middels passieve en actieve oppervlakedetectie. De uitvoering van de detectiewerkzaamheden en de kwaliteit van de detectieresultaten worden sterk beperkt door de versturende werking van bovengrondse terreinkenmerken. Wij adviseren om de werkgebieden waarin vooraf geen detectie mogelijk is te combineren met de reguliere werkzaamheden in de uitvoeringsfase van het project.

Voor en tijdens de reguliere werkzaamheden dient het opsporingsgebied detectie gereed gemaakt te worden. Het detectie gereed maken van het opsporingsgebied is het geschikt maken van het gebied voor het uitvoeren van detectiewerkzaamheden en het onderzoek te kunnen uitvoeren met een minimum aan risico's voor het uitvoerende personeel en een optimaal detectieresultaat.

Een opsporingsgebied dient:

- goed beloopbaar, vlak en toegankelijk te zijn,
- bij passieve oppervlakedetectie (zoveel mogelijk) vrij te zijn van ferromagnetische verstoringen.

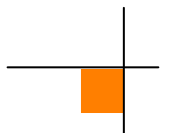
Als op basis van de detectieresultaten van (computerondersteunde) oppervlakte geen uitspraak kan worden gedaan over de mogelijke aanwezigheid van CE omdat de detectieresultaten te veel verstoord worden, dan kan laagsgewijze detectie met een actieve metaaldetector toegepast worden. Een metaaldetector is minder gevoelig voor omgevingsfactoren maar heeft daardoor een veel kleiner meetbereik.

5.6 WETGEVING CE ONDERZOEK

Het opsporen van CE is uiteraard niet zonder risico. Dat dit zorgvuldig en veilig gebeurt, is in het belang van zowel de opdrachtgever, het civiele opsporingsbedrijf, de personen op de projectlocatie als de omgeving. Daarom moet een gecertificeerd opsporingsbedrijf aan strenge eisen voldoen. Deze eisen zijn geformuleerd in het "Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen van Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE). De WSCS-OCE is vastgesteld door het Ministerie van SZW.

Gelet op de grote gevaren voor veiligheid en gezondheid van bij het opsporen van CE betrokken werknemers en andere personen, is in het Arbeidsomstandighedenbesluit (art.4.10 lid 2) voorgeschreven dat deze werkzaamheden alleen door WSCS-OCE gecertificeerde bedrijven mogen worden uitgevoerd. Eén van de eisen die de WSCS-OCE stelt, is dat het explosieven opsporingsbedrijf de processen die nodig zijn voor een veilige, deskundige en juiste uitvoering van het project moet identificeren en plannen. Dit houdt in dat de werkvoorbereiding schriftelijk wordt vastgelegd in een projectplan. In het projectplan wordt o.a. aandacht besteed aan de:

- projectorganisatie;
- taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden;



- communicatie;
- wijze van uitvoeren;
- planning;
- veiligheid, gezondheid en milieuplan (VGM-plan);
- verzekeringen;
- certificaten en vergunningen.

Het projectplan dient te worden opgesteld voor de opdrachtgever en alle bij de uitvoering van een CE onderzoek betrokken partijen. Het projectplan moet worden goedgekeurd door het bevoegde gezag (gemeente) in het kader van de verantwoordelijkheden op het gebied van openbare veiligheid.

5.7 VERANTWOORDELIJKHEDEN

De verantwoordelijkheid voor acceptatie van risico's in het kader van de Openbare Veiligheid kan alleen door het Bevoegd Gezag worden vastgesteld en opgelegd.

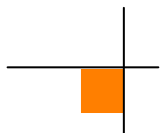
De Gemeentewet bepaalt dat de handhaving van de openbare orde en veiligheid een primaire verantwoordelijkheid is van de gemeenten. Op grond van de artikelen 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester bij bergingen, opsporingen en ruiming, indien daartoe aanleiding bestaat, bevelen of algemeen bindende voorschriften geven die hij voor de handhaving van de openbare orde of voor de beperking van gevaar nodig acht. De beslissingsbevoegdheid ten aanzien van het al dan niet laten uitvoeren van onderzoek, opsporingen of ruiming van explosieven ligt bij het gemeentebestuur. Die beslissingsbevoegdheid is primair gebaseerd op de verantwoordelijkheid van de burgemeester voor de openbare orde en veiligheid in zijn gemeente en het feit dat de burgemeester het beste in staat is om de lokale situatie, omstandigheden en overige betrokken belangen bij zijn beslissing te betrekken.

Alle betrokken partijen hebben binnen het wettelijke kader (ARBO) een eigen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid in relatie tot het vaststellen van de (aanvaardbare) risico's.

5.8 AANBEVELING

Dit onderhavige rapport omschrijft waar en waarom onderzoek nodig is. Het is van groot belang dat alle in de voorbereiding betrokken partijen op de hoogte worden gebracht van de PRA voor dit project. De partijen die inspraak hebben op de uit te voeren werkzaamheden en/of verantwoordelijkheden op het gebied van openbare veiligheid zijn:

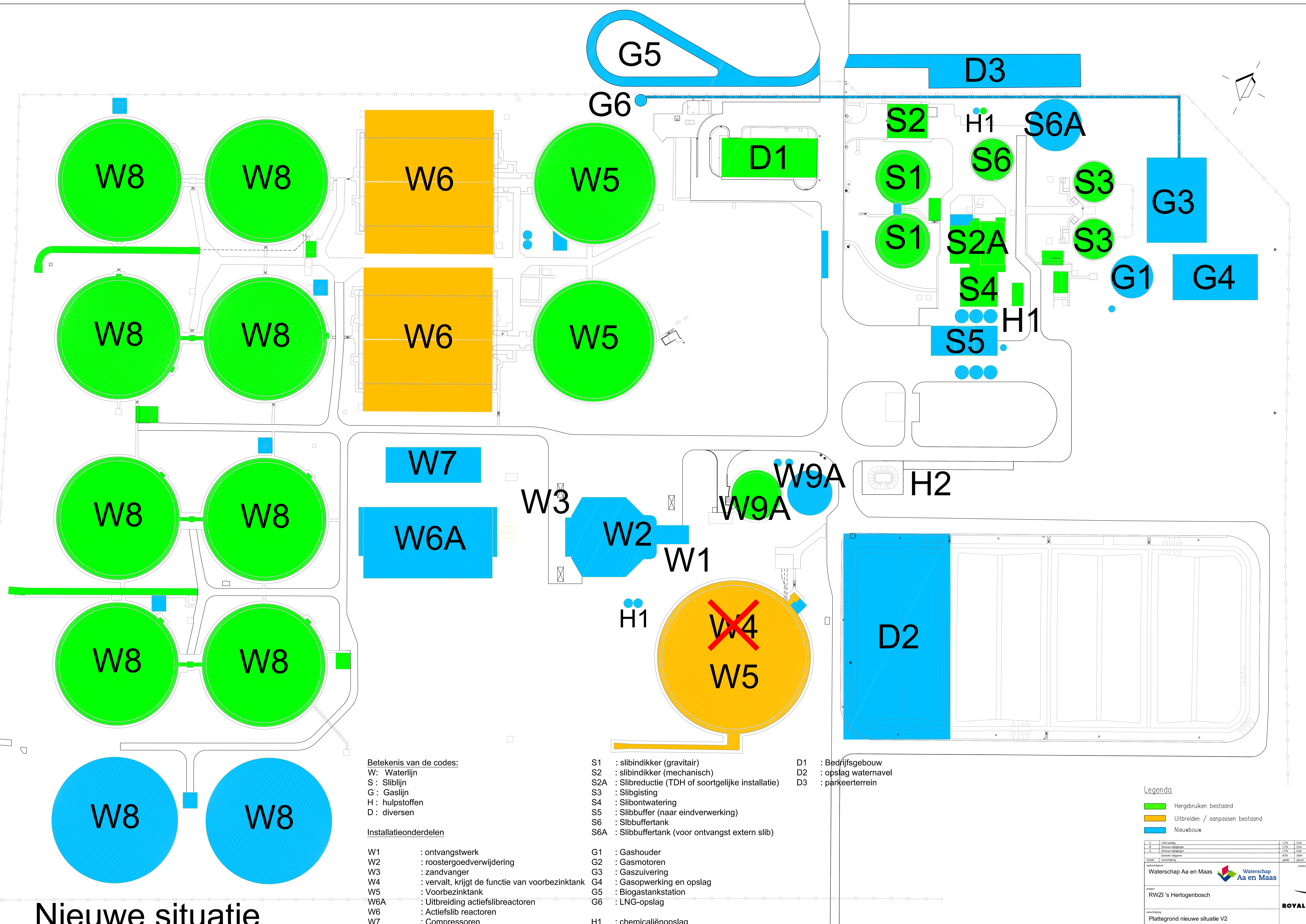
- De gemeente 's-Hertogenbosch
- Waterschap Aa en Maas





Bijlage 1 Plattegrond nieuwe situatie RWZI





Nieuwe situatie

Betekenis van de codes:
W: Waterlijn
S: Sliblijn
G: Gaslijn
H: hulpstoffen
D: diversen

Installatieonderdelen

- W1 : ontvangstwerk
- W2 : roostergoedverwijdering
- W3 : zandvanger
- W4 : vervalt, krijgt de functie van voorbezinktank
- W5 : Voorbezinktank
- W6A : Uitbreiding actiefslibreactoren
- W6 : Actiefslib reactoren
- W7 : Compressoren
- W8 : Nabezinktanks
- W9A : deelstroombehandeling

- S1 : slibindikker (gravitair)
- S2 : slibindikker (mechanisch)
- S2A : Slibreductie (TDH of soortgelijke installatie)
- S3 : Slibgisting
- S4 : Slibontwatering
- S5 : Slibbuffer (naar eindverwerking)
- S6 : Slibbuffertank
- S6A : Slibbuffertank (voor ontvangst extern slib)

- G1 : Gashouder
- G2 : Gasmotoren
- G3 : Gaszuivering
- G4 : Gasopwerking en opslag
- G5 : Biogastankstation
- G6 : LNG-opslag

- H1 : chemicaliënopslag
- H2 : methanolopslag
- H3 : polyelectrolyet opslag

- D1 : Bedrijfsgebouw
- D2 : opslag waternavel
- D3 : parkeerterrein

Legenda

- Hergebruiken bestaand
- Uitbreiden / aanpassen bestaand
- Nieuwbouw

C : Uitvoering		LTW	DIA	RCE	29-06-2013
B : Doornen vrijleggen		LTW	DIA	RCE	22-MEI-2012
A : Doornen vrijleggen		LTW	DIA	RCE	01-MRT-2012
BTS : Doornen vrijleggen		BTS	DOOR	RCE	1-10-2012
RCE : Doornen vrijleggen		RCE	DOOR	RCE	1-10-2012

Waterschap Aa en Maas

plaat

Plattegrond nieuwe situatie V2

1:500

concept

9V7870.A0 / 1352-220



Bijlage 2 Opsporingsfase CE onderzoek

De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van achtereenvolgens:

- Werkvoorbereiding;
- Detecteren, lokaliseren en interpreteren;
- Laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven;
- Tijdelijk veiligstellen van de situatie;
- De overdracht aan de EODD;
- Proces-verbaal van oplevering.

Werkvoorbereiding

Het opsporen van CE is uiteraard niet zonder risico. Dat dit zorgvuldig en veilig gebeurt, is in het belang van zowel de opdrachtgever, het civiele opsporingsbedrijf, de personen op de projectlocatie als de omgeving. Daarom moet een gecertificeerd opsporingsbedrijf aan strenge eisen voldoen. Deze eisen zijn geformuleerd in het “Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen van Conventionele Explosieven” (WSCS-OCE). De WSCS-OCE is vastgesteld door het Ministerie van SZW.

Gelet op de grote gevaren voor veiligheid en gezondheid van bij het opsporen van CE betrokken werknemers en andere personen, is in het arbeidsomstandighedenbesluit (art.4.10 lid 2) voorgeschreven dat deze werkzaamheden alleen door WSCS-OCE gecertificeerde bedrijven mogen worden uitgevoerd.

Eén van de eisen die de WSCS-OCE stelt, is dat het explosieven opsporingsbedrijf de processen die nodig zijn voor een veilige, deskundige en juiste uitvoering van het project moet identificeren en plannen. Dit houdt in dat de werkvoorbereiding schriftelijk wordt vastgelegd in een projectplan. In het projectplan wordt o.a. aandacht besteed aan de:

- verantwoordelijkheden (inclusief vaststelling en goedkeuring projectplan);
- samenwerking, identificatie en communicatie met verschillende disciplines;
- planning;
- documentatie en registraties.

Dit projectplan omschrijft de werkvoorbereiding van het onderzoek naar CE. Hierin wordt aandacht besteed aan:

- projectorganisatie;
- taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden;
- communicatie;
- wijze van uitvoeren;
- planning;
- veiligheid, gezondheid en milieuplan (VGM-plan);
- verzekeringen;
- certificaten en vergunningen.

Het projectplan dient te worden opgesteld voor de opdrachtgever en alle bij de uitvoering van een CE onderzoek betrokken partijen. Het projectplan moet worden goedgekeurd door het bevoegde gezag (gemeente) in het kader van de verantwoordelijkheden op het gebied van openbare veiligheid.

Detecteren, interpreteren en lokaliseren

Detecteren is het vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) CE door het met behulp van detectieapparatuur uitvoeren van een meting en de beoordeling van de meetgegevens. Lokaliseren betreft het 3-dimensionaal vaststellen van de ligplaats van gedetecteerde objecten.

Laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven



Door het laagsgewijs ontgraven wordt het object blootgelegd, waardoor deze kan worden waargenomen. Identificeren betreft het vaststellen of men al dan niet met een explosief te maken heeft en daarna het bepalen van de soort, subsoort, wapeningstoestand, kaliber en nationaliteit van het explosief en eventueel geplaatste ontstekers.

Tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EODD

Alle activiteiten na benadering en identificatie die benodigd zijn om de uitwerkingsrisico's van het explosief in relatie tot de omgeving te beheersen tot aan het tijdstip van overdracht van het explosief aan de EODD. Er worden bij het tijdelijk veiligstellen van de situatie geen handelingen aan het explosief zelf verricht anders dan het eventueel verplaatsen ervan naar een tijdelijke opslagplaats.

Proces-verbaal van oplevering

Na uitvoering van het project dient het terrein conform afspraak te worden opgeleverd. De wijze van opleveren dient te worden omschreven in het projectplan. Indien daarin niets is vermeld, dient het terrein in de oorspronkelijke staat te zijn teruggebracht. Deze oorspronkelijke staat dient in dat geval te zijn beschreven en opgenomen in het projectdossier.

Indien na oordeel van de Senior OCE-deskundige de locatie voldoet aan de vastgelegde afspraak, vraagt de organisatie opname van het werk aan bij de opdrachtgever.

Voor opneming, goedkeuring en oplevering geldt het U.A.V. 1989

