



Rapportage



Projectgebonden Risico Analyse

Projectnummer: GPR8795, versie 2

Projectgebied: Kerkallee te Velp

Hoofdvestiging Amsterdam: Dynamostraat 48 - Postbus 20670 - 1001 NR Amsterdam - T 020 6651368
Vestiging Almelo: Bedrijvenpark Twente 305 - Postbus 103 - 7600 AC Almelo - T 0546 578422

K.v.K. Amsterdam: 33 299 426
info@ta-survey.nl - www.ta-survey.nl



Rapportage

Projectnummer: GPR8795
Datum: 26-04-2021

Betreft:

Uitbreiding op een eerder uitgevoerde Risicoanalyse explosieven in verband met de mogelijke aanwezigheid van explosieven (conventionele explosieven of ontplofbare oorlogsresten) op een terrein aan de Kerkallee te Velp, gemeente Rheden

Opdrachtgever:

De Bunte Ontwikkeling
T.a.v. De heer F. Kock
Postbus 8029
6710 AA Ede
Tel: 0318 69 33 70
E-mail: info@debunte.nl
Website: www.debunte.nl

Adviseur T&A Survey:

Drs. M. Vogel
Tel: 020 6651368
E-mail: vogel@ta-survey.nl

Voor akkoord:

A blue ink signature of Drs. M. van Oers, consisting of a stylized 'M' and 'v'.

Drs. M. van Oers
Afdelingsmanager

A blue ink signature of Drs. M. Vogel, appearing as a cursive 'M' followed by 'sv'.

Drs. M. Vogel
Projectleider

A blue ink signature of Dhr. J. Barnhoorn, featuring a large, stylized 'B' and 'h'.

Dhr. J. Barnhoorn
Senior OCE deskundige

Inhoudsopgave

1	Leeswijzer.....	3
2	Inleiding	4
2.1	Aanleiding	4
2.2	Projectgebied PRA	4
2.3	Projectdoel	4
2.4	Uitgangspunten PRA	4
2.5	Aangeleverde informatie opdrachtgever	4
2.6	Aard geplande werkzaamheden en toekomstig gebruik	5
3	Historisch feitenmateriaal.....	7
3.1	Analyse eerder uitgevoerde vooronderzoek	7
3.2	Resultaat nader onderzoek contra-indicaties.....	8
3.3	Resultaat nader onderzoek verticale afbakening.....	9
3.4	Definitieve resultaat afbakening (on)verdachte gebieden	10
4	Vaststellen locatiespecifieke omstandigheden	11
4.1	Locatiebezoek.....	11
4.2	Bodemgegevens	11
4.2.1	Bodemsoort en grondwaterpeil	11
4.2.2	Bodemverontreiniging	11
4.3	Aanwezige onder-/bovengrondse kwetsbare infrastructuur en personen...13	
4.4	Detectie verstorende en hinderende factoren binnen het projectgebied14	
5	Risicoanalyse – geplande werkzaamheden en toekomstig gebruik	16
5.1	Studie van gevaarsfactoren	16
5.2	Identificatie van invloedsfactoren	16
5.3	Studie van uitwerkingsfactoren (ongecontroleerde explosie).....	16
5.4	Conclusies en beoordeling van de risico's (kwantitatieve risicoanalyse)16	
5.4.1	Conclusies	17
5.4.2	Kwantitatieve risicoanalyse	17
6	Conclusies en aanbevelingen	19
6.1	Conclusie	19
6.2	Aanbevelingen	19
6.3	Nadere toelichting opsporingsaanpak.....	21
6.3.1	Voorbereiding.....	21
6.3.2	Opsporingsonderzoek	21
7	Betrouwbaarheid.....	23
8	Bijlagen	24

Bijlage 1	Overzichtskaart projectgebied met verdachte gebieden a.d.h.v. HO.....	25
Bijlage 1a	Overzichtskaart projectgebied met de beoogde toekomstige situatie.....	26
Bijlage 2	Bodemopbouw en resultaten diepteberekeningen	27
Bijlage 3	Nader onderzoek naoorlogse werkzaamheden - contra-indicaties	28
Bijlage 3a	Overzichtskaart naoorlogse werkzaamheden - contra-indicaties	30
Bijlage 4	Overzichtskaart kabels en leidingen - klic-resultaten	31
Bijlage 5	Overzichtskaart resultaat PRA en advies	32
Bijlage 6	Algemene evaluatie van de risico's van explosieven.....	33
Bijlage 7	Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek	36
Bijlage 8	Procedure risicoanalyse.....	38
Bijlage 9	Toelichting detectietechnieken	39
Bijlage 10	Protocol toevalsvondst Explod	41
Bijlage 11	Distributielijst	42

1 Leeswijzer

De uitvoering van de Projectgebonden Risicoanalyse (verder "PRA") bestaat uit twee fasen.

De eerste fase bestaat uit het verzamelen van de benodigde informatie: de identificatie van het toekomstige gebruik (geplande werkzaamheden) van het projectgebied, het inventariseren van het historisch feitenmateriaal en het vaststellen van de locatiespecifieke omstandigheden. De conclusies hiervan staan in de hoofdstukken 2, 3 en 4, terwijl de informatie zelf en bronnen ervan verwerkt zijn in de bijlages 3 en 4.

In de tweede fase wordt deze informatie nader geanalyseerd in de projectgebonden risico analyse. Hierbij is aan hand van het toekomstige gebruik van het projectgebied bepaald welke handelingen een risico vormen m.b.t. de mogelijk aanwezige explosieven. Deze analyse staat in hoofdstuk 5.

Dit resulteert in conclusies en aanbevelingen met betrekking tot de geplande werkzaamheden in relatie tot de risico's in verband met mogelijk aanwezige explosieven, die omschreven zijn in hoofdstuk 6 en inzichtelijk gemaakt in kaartbijlage 5.

Dit rapport met kenmerk GPR8795, versie 2, d.d. 01-07-2021 bevat aanvullingen in bijlage 3a. Het bevoegd gezag had T&A er op geattendeerd dat in bijlage 3a van de versie GPR8795, d.d. 26-04-2021 een aantal markeringen ontbraken. Dat is in deze versie verholpen.

2 Inleiding

De Bunte Ontwikkeling gevestigd te Ede, hierna te noemen "opdrachtgever", heeft op 24 maart 2021 T&A Survey BV, hierna te noemen "T&A", opdracht verleend voor het uitvoeren van een uitbreiding op in 2017 gerapporteerd projectgebonden risicoanalyse ("PRA") in verband met de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven ("explosieven") ter plaatse van de Kerkallee en IJsselstraat te Velp, gemeente Rheden.

2.1 Aanleiding

Ter plaatse van het projectgebied zijn grondwerkzaamheden gepland in verband met sloop en nieuwbouw. Het projectgebied bevindt zich binnen gebied dat verdacht is op de aanwezigheid van explosieven uit de Tweede Wereldoorlog ("WOII").

2.2 Projectgebied PRA

Het oude projectgebied en de uitbreiding van het projectgebied waarbinnen de geplande werkzaamheden worden uitgevoerd staan weergegeven in kaartbijlage 1.

In §2.6 staan de geplande werkzaamheden, zoals door de opdrachtgever opgegeven, meer in detail beschreven.

2.3 Projectdoel

Doel van de projectgebonden risicoanalyse is het beoordelen van de risico's van de te verwachten explosieven in de bodem van het projectgebied in relatie tot het toekomstige gebruik van het projectgebied/de geplande werkzaamheden, inclusief de maatregelen die nodig zijn om deze risico's te beheersen.

Dit gebeurt op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) feitenmateriaal uit het historisch vooronderzoek, aangevuld met feitenmateriaal over naoorlogse werkzaamheden, de door opdrachtgever geplande werkzaamheden en de locatie specifieke omstandigheden.

2.4 Uitgangspunten PRA

De opdrachtgever wenst een Projectgebonden Risico Analyse te laten opstellen voor de geplande grondroerende werkzaamheden.

2.5 Aangeleverde informatie opdrachtgever

Opdrachtgever heeft onderstaande relevante informatie geleverd aan T&A.

Kaartmateriaal

- Topografische ondergrond in CAD-format met kenmerk VO-004 d.d. 6-12-2016
- Kaart met de toekomstige situatie in CAD-format met kenmerk VO-004 d.d. 6-12-2016
- Kaart met de uitbreiding in pdf-formaat, 13-1638B 200722 Record Terrein Velp - 3 EXTRA WONINGEN

Het bestemmingsplan

- Bestemmingsplan Velp Zuid locatie Kerkallee_IJsselstraat als html-bestand

Geplande werkzaamheden

- De bestaande bebouwing wordt (grotendeels)verwijderd;
- Er zullen nieuwe huizen gebouwd worden;
- Er zal infrastructuur worden aangelegd;

Historisch vooronderzoek

- Historisch vooronderzoek uitgevoerd door Expload met kenmerk RN-15045-1.1 | 04-03-2016 | DEFINITIEVE VERSIE 1.1

Uitgevoerde opsporingsonderzoeken

Opdrachtgever had geen informatie beschikbaar over uitgevoerde opsporingsonderzoeken binnen het projectgebied.

Naoorlogse werkzaamheden

- Diverse beschrijvingen van de bedrijfshistorie van de oude situatie, inclusief beschrijvingen van de verschillende deelgebouwen.
- Diverse delen van bouwtekeningen van gebouwen van de oude situatie.

Aanwezige informatie over de bodemgesteldheid

Zie informatie over bodemverontreiniging:

Informatie over bodemverontreiniging

- Memo resultaten verkennend en actualisatie/afperkend bodemonderzoek aan de Kerkallee 21 te Velp, Hunneman Milieu-Advies d.d. 16-05-2014;
- Verkennend, actualiserend en nader bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek op het bedrijfsterrein aan de Kerkallee 19-21 te Velp, Hunneman Milieu-Advies Raalte BV, projectnummer: 130332/lvh/sh datum: mei 2014;
- Verkennend bodem- en asbestonderzoek op de locatie aan de IJsselstraat 14 te Velp, Hunneman Milieu-Advies Raalte BV, Projectnummer: 161051/lvh/am Datum: 14 december 2016 Versie: definitief versie 01.

2.6 Aard geplande werkzaamheden en toekomstig gebruik

Om tot een gericht advies te komen betreffende de explosieveiligheid in relatie tot de geplande werkzaamheden en het toekomstig gebruik binnen het projectgebied zijn hieronder - op basis van de door opdrachtgever geleverde informatie - de geplande werkzaamheden uiteengezet.

De locaties van deze werkzaamheden zijn weergegeven per projectgebied in bijlage 1a door middel van een tekening van de beoogde toekomstige situatie.

Projectgebied: terrein van firma Record en omliggende panden

Toekomstig gebruik: woningbouw.

Werkzaamheden op het maaiveld – grond wordt niet of deels geroerd

- Slopen bovengrondse infrastructuur (bebouwing, hekwerken, etc.);
- Verwijderen verharding (inclusief (puin)fundering);
 - Verharding is deels vooroorlogs en een deels naoorlogs;
- Verwijderen bosschages.

Werkzaamheden onder het maaiveld – grond wordt geroerd

- Verwijderen stronken na kappen bosschages;
- Verwijderen bestaande naoorlogse kabels en leidingen;
 - Kabels en leidingen zijn deels naoorlogs aangelegd;
- Verwijderen fundatie bestaande bovengrondse infrastructuur;
 - De bebouwing is deels vooroorlogs en deels naoorlogs;
- Plaatsen (milieukundige) boringen tot onbekende diepte;
 - Binnen het opsporingsgebied zijn boringen geplaatst;
 - Milieukundige boringen zijn beschikbaar;
- Aanleg nieuwe kabels en leidingen tot een maximale diepte van 1.5 m-mv;
- Saneringswerkzaamheden tot onbekende diepte;
- Aanleg nieuwe wegverharding tot onbekende diepte;
- Aanleg fundaties nieuw te bouwen infrastructuur onbekende diepte;
- Aanbrengen heipalen (niet trillingsvrij) tot onbekende diepte;
- Overig grondverzet tot onbekende diepte;

Algemeen

Indien tijdens de uitvoering andere werkzaamheden plaats gaan vinden dan in deze paragraaf beschreven, dient de opdrachtgever / aannemer zich te realiseren dat een aanpassing van de PRA of advies noodzakelijk is om de veiligheid van die betreffende werkzaamheden te kunnen waarborgen.

3 Historisch feitenmateriaal

Voor onderhavig project is de reeds beschikbare historische informatie bestudeerd en waar nodig aangevuld, zoals in de onderstaande paragrafen beschreven.

3.1 Analyse eerder uitgevoerde vooronderzoek

Het projectgebied valt binnen verdachte gebieden uit het historisch vooronderzoek van Expload, gerapporteerd met kenmerk RN-15045-1.1 | 04-03-2016 | DEFINITIEVE VERSIE 1.1.

De conclusies van dit historisch vooronderzoek zijn als volgt samen te vatten:

“Verschillende delen van Velp zijn aangevallen door jachtbommenwerpers van het type Typhoon, voorzien van 8 raketten.” “Voluit: luchtgronddoelraketten van 3 inch met 60 lbs gevechtsskop.” “... Zekerheidshalve is het verdachte gebied opgerekt naar 50 m rondom de individuele raketkrater...”

Het gehele projectgebied valt onder het gebied: “Verdacht van rookgranaten”.

Een deel van het projectgebied valt onder het gebied: “Verdacht van raketten”.

Soort aan te treffen explosieven	Verschijningsvorm explosieven	Horizontale afbakening verdachte gebied	Verticale afbakening verdachte gebied
luchtgronddoelraketten van 3 inch met 60 lbs gevechtsskop	Verschoten	Gebied binnen 50 meter* van kraters.	Vanaf maaiveld tot 2.0 m-mv*
25 lbs rookgranaten	Verschoten	Gebied binnen 100m* buiten de buitenste locaties van de munitievondsten	Vanaf maaiveld tot 2.0 m-mv*

*Zie historisch vooronderzoek voor onderbouwing.

In bijlage 1 is een overzichtskaart van de verdachte gebieden conform het historisch vooronderzoek inclusief de projectgebieden weergegeven.

In het vooronderzoek is geadviseerd voor 25 lbs rookgranaten geen opsporingswerkzaamheden te verrichten bij grondroerende activiteiten. Er kan worden volstaan met het toepassen van het protocol toevalsvondst.

3.2 Resultaat nader onderzoek contra-indicaties

Met behulp van de in bijlage 3 genoemde beschikbare informatie is een overzicht opgesteld van naoorlogse werkzaamheden in het projectgebied. Deze werkzaamheden zijn voorzien van een markeringsnummer en weergegeven in de kaart in bijlage 3a. In onderstaande tabel zijn de contra-indicaties samengevat.

Naoorlogs geroerd gebied – markering a		
Horizontale afbakening naoorlogse werkzaamheden	Het L vormig kantoorpand Kerkallee 21 is gebouwd in 1958. Onder dit pand is een kruipruimte van ca. 50 cm -mv, en een kleine kelder tot ca. 3 m-mv. Op deze locatie stonden twee panden die zijn afgebroken. De afgebroken panden hadden andere afmetingen dan het nieuwe.	
Naoorlogse werkzaamheden en diepte tot waarop een achtergrondrisico geldt	Tot onderkant fundering /kruipruimte	Tot onderkant kelder
Conclusie contra-indicatie	Binnen de contouren van de contra-indicatie, tot aangegeven diepte, is het projectgebied niet langer verdacht op de aanwezigheid van explosieven	
Naoorlogs geroerd gebied – markering b		
Horizontale afbakening naoorlogse werkzaamheden	Het bijgebouw in het midden noord van de loodsen aan de Kerkallee 23 is gebouwd vanaf 1977, markering III in bijlage 3a	
Naoorlogse werkzaamheden en diepte tot waarop een achtergrondrisico geldt	Tot onderkant vloer/fundering	
Conclusie contra-indicatie	Binnen de contouren van de contra-indicatie, tot aangegeven diepte, is het projectgebied niet langer verdacht op de aanwezigheid van explosieven	
Markering C – Vooroorlogs pand		
Horizontale afbakening	Ter plaatse van het pand Kerkallee 19 heeft sinds de oorlog een pand gestaan met (zover zichtbaar op luchtfoto) dezelfde afmetingen. Het staat niet vast of dit daadwerkelijk hetzelfde pand betreft.	
Motivatie	Op basis van het beschikbare feitenmateriaal uit het historisch vooronderzoek, kan worden opgemaakt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied geen schade of blindgangers van raketten waren gemeld. De stukken beschrijven wel aanwijzingen voor blindgangers in de directe omringende omgeving van het onderzoeksgebied. De stukken worden daarmee als betrouwbaar en volledig beschouwd met betrekking tot meldingen over schade of blindgangers van raketten.	
Conclusie	De tijdens WOII bebouwde delen van het onderzoeksgebied zijn onverdacht met betrekking tot raketten. Ter plaatse geldt een achtergrond risico.	
Markering D – Vooroorlogs pand		
Horizontale afbakening	Ter plaatse van het huis IJsselstraat 4-6 heeft sinds de oorlog een pand gestaan.	
Motivatie	Op basis van het beschikbare feitenmateriaal uit het historisch vooronderzoek, kan worden opgemaakt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied geen schade of blindgangers van raketten waren gemeld. De stukken beschrijven wel aanwijzingen voor blindgangers in de directe omringende omgeving van het onderzoeksgebied. De stukken worden daarmee als betrouwbaar en volledig beschouwd met betrekking tot meldingen over schade of blindgangers van raketten.	
Conclusie	De tijdens WOII bebouwde delen van het onderzoeksgebied zijn onverdacht met betrekking tot raketten. Ter plaatse geldt een achtergrond risico.	
Markering E – Vooroorlogs pand		
Horizontale afbakening	Ter plaatse van het huis IJsselstraat 14-16 heeft sinds de oorlog een pand gestaan met (zover zichtbaar op luchtfoto) dezelfde afmetingen. Het staat niet vast of dit daadwerkelijk hetzelfde pand betreft.	
Motivatie	Op basis van het beschikbare feitenmateriaal uit het historisch vooronderzoek, kan worden opgemaakt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied geen schade of blindgangers van raketten waren gemeld. De stukken beschrijven wel aanwijzingen voor blindgangers in de directe omringende omgeving van het onderzoeksgebied. De stukken worden daarmee als betrouwbaar en volledig beschouwd met betrekking tot meldingen over schade of blindgangers van raketten.	
Conclusie	Voor dit deel van het onderzoeksgebied is in het historisch vooronderzoek reeds geadviseerd de werkzaamheden onder werkprotocol uit te voeren.	

Markering F – Vooroorlogs pand	
<i>Horizontale afbakening</i>	De loodsen aan de Kerkallee 23 (markering I in bijlage 3a) en het bijgebouw aan de noordwest zijde (markering II in bijlage 3a) zijn vooroorlogs gebouwd.
<i>Motivatie</i>	Op basis van het beschikbare feitenmateriaal uit het historisch vooronderzoek, kan worden opgemaakt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied geen schade of blindgangers van raketten waren gemeld. De stukken beschrijven wel aanwijzingen voor blindgangers in de directe omringende omgeving van het onderzoeksgebied. De stukken worden daarmee als betrouwbaar en volledig beschouwd met betrekking tot meldingen over schade of blindgangers van raketten.
<i>Conclusie</i>	De tijdens WOII bebouwde delen van het onderzoeksgebied zijn onverdacht met betrekking tot raketten. Ter plaatse geldt een achtergrond risico.
Markering G – Vooroorlogs pand	
<i>Horizontale afbakening</i>	Achter het pand Kerkallee 21 heeft een hal gestaan. Deze hal is naoorlogs gesloopt.
<i>Motivatie</i>	Op basis van het beschikbare feitenmateriaal uit het historisch vooronderzoek, kan worden opgemaakt dat ter plaatse van het onderzoeksgebied geen schade of blindgangers van raketten waren gemeld. De stukken beschrijven wel aanwijzingen voor blindgangers in de directe omringende omgeving van het onderzoeksgebied. De stukken worden daarmee als betrouwbaar en volledig beschouwd met betrekking tot meldingen over schade of blindgangers van raketten.
<i>Conclusie</i>	De tijdens WOII bebouwde delen van het onderzoeksgebied zijn onverdacht met betrekking tot raketten. Ter plaatse geldt een achtergrond risico.

3.3 Resultaat nader onderzoek verticale afbakening

Voor de projectgebonden risicoanalyse is informatie over de bodem achterhaald. Hierbij is de bodem(opbouw) van het projectgebied geanalyseerd om tot een nauwkeurige verticale afbakening van de verdachte gebieden te komen.

De geraadpleegde boringen en sonderingen staan in bijlage 2.

De resultaten van deze diepteberekeningen zijn voor de relevante soorten en kalibers/gewichten explosieven weergegeven in de overzichtstabel in §3.4.

3.4 Definitieve resultaat afbakening (on)verdachte gebieden

Op basis van een nadere analyse van het uitgevoerde historisch vooronderzoek, naoorlogse grondroering en andere contra-indicaties en een nadere uitwerking van de verticale afbakening, is hieronder het definitieve resultaat gegeven van deze analyse. In bijlage 5 is dit inzichtelijk gemaakt in een bodembelastingkaart.

De specifieke bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied geeft geen aanleiding om van de globale verticale afbakening van het historisch vooronderzoek af te wijken.

Soort aan te treffen explosieven	Verschijnings-vorm explosieven	Horizontale afbakening verdachte gebied	Verticale afbakening verdachte gebied
luchtgronddoelraketten van 3 inch met 60 lbs gevechtsskop	Verschoten	Gebied binnen 50 meter van kraters*. Met uitzondering van onbeschadigde vooroorlogse bebouwing.	Vanaf maaiveld tot 2.0 m-mv
25 lbs rookgranaten (**)	Verschoten	Gebied binnen 100m* buiten de buitenste locaties van de munitievondsten. Met uitzondering van onbeschadigde vooroorlogse bebouwing.	Vanaf maaiveld tot 2.0 m-mv

*Zie historisch vooronderzoek voor onderbouwing

(**) conform historisch onderzoek is geadviseerd voor 25 lbs rookgranaten geen opsporingswerkzaamheden te verrichten bij grondroerende activiteiten. Er kan worden volstaan met het toepassen van het protocol toevalsvondst.

4 Vaststellen locatiespecifieke omstandigheden

Voor een goed advies over welke maatregelen getroffen kunnen worden om risico's te voorkomen of te beperken, is het van belang een duidelijk beeld te hebben van de locatiespecifieke omstandigheden. Dit is enerzijds noodzakelijk om de risico's van mogelijk aanwezige explosieven in de omgeving te bepalen. Anderzijds kunnen locatiespecifieke omstandigheden bepalend zijn voor de mogelijkheden en onmogelijkheden van de opsporing van explosieven en daardoor de keuze van de detectietechnieken beïnvloeden. De inzetbaarheid en het detectiebereik van detectietechnieken kan negatief worden beïnvloed door versturende factoren als damwanden, hekwerk, kabels en leidingen, hoogspanningsmasten, bruggen, bovenleiding van het spoor en stelconplaten. Ook de bodemopbouw kan van invloed zijn op de inzetbaarheid van specifieke detectiemethodes.

De voor de PRA relevante locatiespecifieke omstandigheden zijn in beeld gebracht. Daarbij is in ieder geval gekeken naar:

- aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse kwetsbare infrastructuur;
- omgevingsfactoren die een detectieonderzoek kunnen verstoren of hinderen;
- grondwaterpeil en (water)bodemsoort en in geval van waterbodem de waterdiepte;
- beschikbare informatie over bodemverontreiniging en te verwachten archeologische vondsten.

4.1 Locatiebezoek

Er is voor deze uitbreiding van de bestaande PRA geen locatiebezoek uitgevoerd.

4.2 Bodemgegevens

Voor de projectgebonden risicoanalyse is informatie betreffende de bodemopbouw verkregen van de opdrachtgever. Deze informatie is enerzijds gebruikt om tot een nauwkeurige verticale afbakening van de mogelijk aan te treffen explosieven te komen (zie §3.3). Anderzijds is deze informatie relevant voor de mogelijk noodzakelijke opsporingswerkzaamheden.

In bijlage 2 zijn de geraadpleegde boorgegevens weergegeven.

4.2.1 Bodemsoort en grondwaterpeil

Landbodem

Uit de bodemgegevens is op te maken dat de bodemopbouw binnen het projectgebied uit matig fijn zand bestaat.

Grondwaterpeil

Het grondwaterpeil in het projectgebied is, op basis van in het verleden geplaatste peilbuis voor milieukundig bodemonderzoek, gelegen op circa 3.9 m-mv.

4.2.2 Bodemverontreiniging

In het rapport van Hunneman Milieu-Advies Raalte BV, 'Verkenkend, actualiserend en nader bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek op het bedrijfsterrein aan de Kerkallee 19-21 te Velp, d.d. mei 2014 staat beschreven:

In de vaste bodem, ter plaatse van de voormalige damp/-ontvettingsinstallatie met zakput, zijn met de PID-meter geen verhogingen gemeten. Zintuiglijk zijn in de vaste bodem, in diverse boringen, zwakke tot sterke bijmengingen aan puin- en kooldeeltjes waargenomen. Onder de klierverharding is lokaal (boring 71) een puinfundatie aanwezig. Lokaal zijn enkele boringen gestaakt op puin en of grind. Ter plaatse van de voormalige ondergrondse tanks, op het zuidwestelijke terreindeel, zijn in diverse boringen oliecomponenten waargenomen in de bodemlaag van 3,0 tot maximaal 5,8 m-mv. Zintuiglijk zijn er geen asbest verdachte materialen in of op de bodem waargenomen.

Chemisch analytisch is in de bodem geen asbest aangetoond.

Binnen de onderzoekslocatie zijn de volgende verontreinigingen aangetroffen:

Tabel: aanwezige verontreinigingen

locatie	Oppervlakte [m ²]	Volume >AW/S-waarde [m ³]	Waarvan > I-waarde [m ³]	> 25 m ³ grond > I of > 100 m ³ water > I
<i>olie verontreiniging</i>				
vaste bodem	750	1.500	500	Ja
grondwater	750	2.000	500	Ja
rest verontreiniging	10	50	20	Nee
<i>lood verontreiniging</i>				
vaste bodem	150	75	50	Ja
<i>VoCl verontreiniging</i>				
grondwater	5.000	10.000	750	Ja

Naar verwachting zijn de verontreinigingen voor 1987 ontstaan. Op basis van de aangetoonde gehalten en volumes (meer dan 25 m³ grond met gehalten > I-waarden en meer dan 100 m³ grondwater met gehalten > I-waarden) betreffen de volgende verontreinigingen een geval van ernstige bodemverontreiniging:

- Olie verontreiniging ter plaatse van de voormalige HBO-tanks zuidwestzijde locatie;
- Lood verontreiniging ter plaatse van IJsselstraat 4-6;
- VoCl verontreiniging in het grondwater.

Uitbreiding onderzoeksgebied

Voor de locatie aan de Kerkallee 19-23, Hoever Verhuizingen B.V., zijn 4 onderzoeksrapporten beschikbaar. Uit deze rapporten blijkt dat in zowel de grond als het grondwater de Interventiewaarde overschreden wordt. De Omgevingsdienst Arnhem heeft geoordeeld dat het opstellen van een saneringsplan nodig is. Er is op deze locatie zodoende spraken van een ernstige en urgente bodemverontreiniging aanwezig.

Op basis van verschillende Sanscrit beoordelingen, betreffen de 3 verontreinigingen in de vaste bodem en/of in het grondwater niet spoedeisende gevallen van bodemverontreiniging.

De mate en omvang van de aangetoonde VoCl-verontreinigingen in het grondwater, op het oostelijk terreindeel, is sterk gereduceerd ten opzichte van voorgaande onderzoeken. Hiervoor is geen eenduidige verklaring.

Ten aanzien van de aangetoonde lood verontreiniging, op het perceel IJsselstraat 4-6, en ter plaatse van de achtergebleven restverontreinigingen met oliecomponenten op het oostelijk terreindeel, ter plaatse van de gesaneerde 3 ondergrondse tanks, dient, voorafgaand aan de saneringswerkzaamheden, een beperkte actualisatie plaats te vinden.

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt geadviseerd een saneringsplan op te stellen voor de verwijdring van de aangetoonde verontreinigingen, in combinatie met sloop en/of herinrichtingswerkzaamheden. In het saneringsplan dienen de mogelijkheden voor gehele of gedeeltelijke verwijdering van de aangetroffen olie verontreiniging op het zuidwestelijk terreindeel nader onderzocht te worden.

De aangetoonde verontreinigingen maakt dat bij grondroerende werkzaamheden er specifieke persoonlijke beschermingsmiddelen gedragen dienen te worden. Te allen tijde dient de aannemer voor aanvang zijn werkzaamheden de bodemhygiënische en/of arbeidshygiënische situatie te achterhalen en het werk conform de CROW 400 uit te voeren.

4.3 Aanwezige onder-/bovengrondse kwetsbare infrastructuur en personen

Op basis van de in bijlage 4 geïnventariseerde locatiespecifieke omstandigheden zijn de volgende kwetsbare structuren en/of personen in en om het projectgebied geïnventariseerd.

Bovengrondse kwetsbare infrastructuur en personen

Het projectgebied is gelegen in een woonwijk, met een wegen aan de noord en oostkant van het gebied. Tevens grenst het projectgebied aan het parkeerterrein van de supermarkt.

Ondergrondse kwetsbare infrastructuur

Er is een oriëntatie Klic-melding uitgevoerd (bijlage 4) waardoor een goed beeld is verkregen van de aanwezige kabels en leidingen binnen het projectgebied de projectgebieden.

Er lopen standaard gas/water/licht/data kabels van de staat naar de bestaande panden.

Er is geen inventarisatie uitgevoerd over naoorlogs aangelegde kabels en leidingen, hiervoor geldt met betrekking tot uitvoeringsrisico's voor de geplande werkzaamheden een achtergrondrisico (zie §5.4.2 voor een andere toelichting op achtergrondrisico).

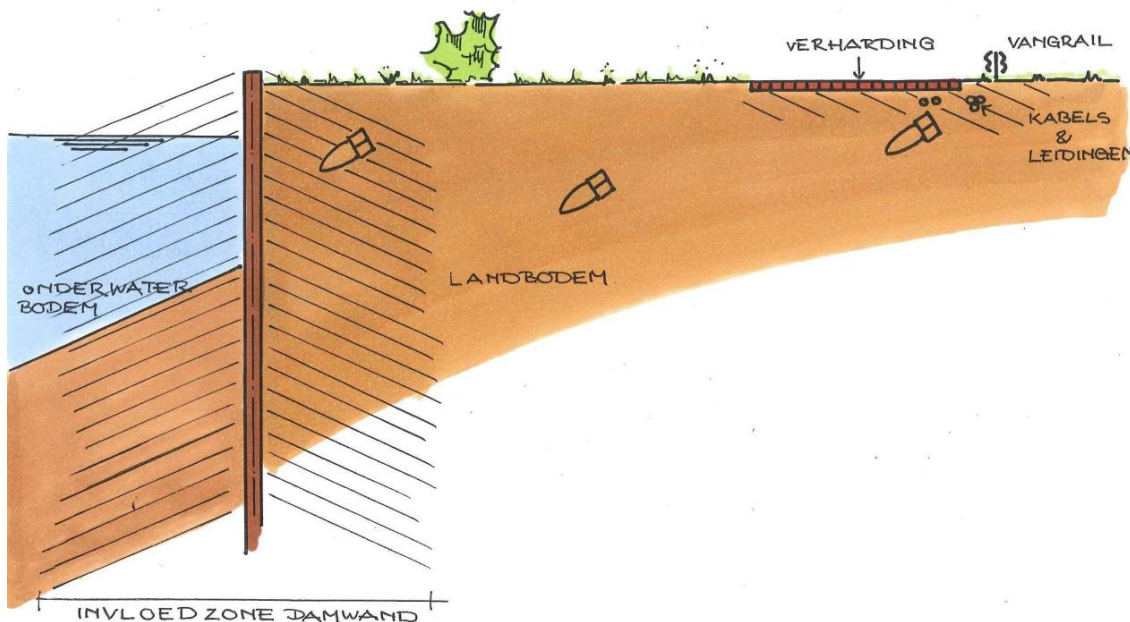
In onderstaande tabel zijn de locatiespecifieke risicofactoren samengevat.

Risicofactor	Omschrijving	Risico bij ongecontroleerde explosie
Aanwezigheid derden	Het projectgebied is gelegen aan een openbare weg, en parkeerterrein.	- Lichamelijk letsel, met mogelijk dood tot gevolg
Bebouwing	Het projectgebied grenst aan meerdere bebouwde percelen	- Lichamelijk letsel, met mogelijk dood tot gevolg - Schade aan gebouwen (financiële schade)
Kabels en leiding	Nabij het projectgebied liggen diverse kabels en leidingen	- Schade aan kabels en leidingen met als mogelijk gevolg het uitvallen van diverse voorzieningen zoals stroom en data-transport (directe en indirecte financiële schade)
Gasleiding	In het projectgebied ligt een gasleiding	- Schade aan gasleiding met kans op breuk (directe en indirecte financiële schade); - Bij breuk bestaat de kans op een explosie en brand, waarbij lichamelijk letsel en grote financiële schade het gevolg kunnen zijn

4.4 Detectie verstorende en hinderende factoren binnen het projectgebied

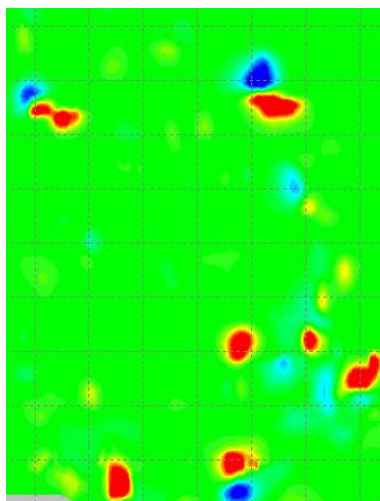
algemeen

De inzetbaarheid en het detectiebereik van detectietechnieken kan negatief worden beïnvloed door detectieverstorende factoren zoals fundatieresten, stelconplaten, klinkerwegen, weg- puinverharding, hekwerk, kabels en leidingen. Tevens is het niet mogelijk om ter plaatse van bovengrondse obstakels zoals bosschages, bomen en infrastructuur metingen vlakdekkende oppervlakedetectie uit te voeren. Onderstaande figuur geeft een impressie van de detectie verstorende en hinderende factoren.

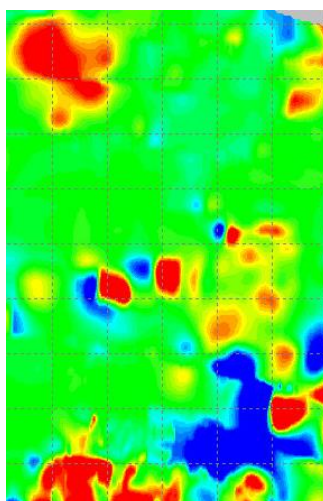


Op basis van deze factoren is tijdens de analyse van de verkregen meetdata onderscheid te maken in gebieden;

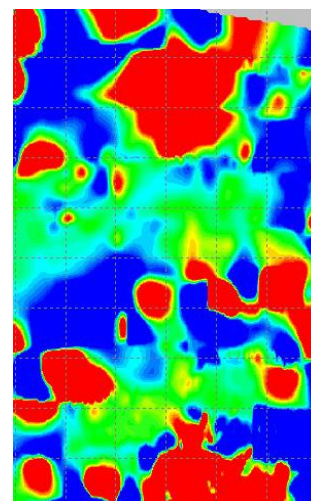
- Waar individuele object interpretatie mogelijk is. Hier kan worden vastgesteld dat er geen of enkele verstoringen zijn gemeten die de mogelijke aanwezigheid van een explosief doen vermoeden.
- Waar beperkte individuele object interpretatie mogelijk is en waar door de verstorende factoren slechts tot een beperkte diepte de aan- of afwezigheid van explosieven kan worden vastgesteld.
- Waar geen individuele object interpretatie mogelijk is. We spreken hier over een detectieverstoord gebied. Binnen deze gebieden kan geen uitspraak worden gedaan of er mogelijk explosieven aanwezig zijn.



a. gebied



b. gebied



c. gebied

Locatiespecifiek

Op basis van het uitgevoerde locatiebezoek en de bodemgegevens zijn de volgende locatiespecifieke omstandigheden geïnventariseerd die detectie kunnen verstoren of hinderen:

Beperkende factor	Beperking(en)	Deelgebied*
Begroeiing	Om metingen op een locatie uit te kunnen voeren, moet de locatie fysiek begaanbaar zijn met meetapparatuur. Ter plaatse van bovengrondse obstakels zoals begroeiing kan daardoor niet gemeten worden. Dit geldt in de regel voor alle struiken, bomen en hoog gras (hoger dan circa 30 cm).	A
Kabels en leidingen	Kabels en leidingen kunnen metingen met magnetometer en metaaldetector in de nabijheid verstoren. Dit geldt voor metaalhoudende kabels en leidingen en met name voor stroomvoerende kabels.	A
Hekwerk, (restanten van) bebouwing	Om metingen op een locatie uit te kunnen voeren, moet de locatie fysiek begaanbaar zijn met meetapparatuur. Ter plaatse van bovengrondse obstakels zoals hekwerken kan daardoor niet altijd gemeten worden. Tevens geldt voor hekwerken dat ze in de regel metaalhoudend zijn wat metingen met magnetometer en metaaldetector in de nabijheid verstoort.	A
(asfalt)verharding	Klinkerverharding met klinkers van gebakken klei of asfaltverharding met daaronder puingranulaat verstoren metingen met magnetometer en metaaldetector.	A
Stelconplaten	Er kan geen detectie door stelconplaten heen uitgevoerd worden. Het metaal in deze platen maakt metingen met magnetometer en metaaldetector door de platen heen volstrekt onmogelijk en ook in de nabijheid zullen metingen verstoord worden. Ook metingen met de grondradar kunnen niet door stelconplaten heen uitgevoerd worden.	A

*In deze kolom zijn uitsluitend de projectgebieden genoemd die op basis contra-indicaties nog (deels) verdacht zijn.

Opmerking

Daar waar in de bovenstaande tabel wordt aangegeven dat de versturende factor invloed heeft op de magnetometer en metaaldetector wil het niet altijd zeggen dat geen enkele meettechniek inzetbaar is. Bij de conclusies en aanbevelingen wordt hier rekening mee gehouden en de meest efficiënte meettechniek / werkwijze geadviseerd.

5 Risicoanalyse – geplande werkzaamheden en toekomstig gebruik

De mogelijke aanwezigheid van explosieven in een verdacht gebied kan een risico vormen tijdens het uitvoeren van grondroerende werkzaamheden. In dit hoofdstuk worden de gevaarsfactoren, de invloedsfactoren en de uitwerkingsfactoren geanalyseerd. Deze factoren zijn van belang voor het inschatten van de risico's ten opzichte van de geplande werkzaamheden en het toekomstig gebruik zoals beschreven in §2.6.

5.1 Studie van gevaarsfactoren

Onderdeel van het bepalen van de risico's zijn de gevaarsfactoren van de te verwachten soorten explosieven (en gebruikte ontstekingsmiddelen) in relatie tot de geplande werkzaamheden, die kunnen leiden tot een ongecontroleerde explosie.

Onder gevaarsfactoren worden factoren verstaan die betrekking hebben op de werking van het explosief zelf die door een bepaalde invloedsfactor het explosief ongecontroleerd in werking kan doen treden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- Voorgespannen slagpinveer
- Vertragingseinrichting
- Anti storingsinrichting (valstrik)
- Gevoeligheid van explosieve stoffen
- Pyrotechnische of brandladingen
- Witte fosfor

5.2 Identificatie van invloedsfactoren

Aan de hand van de uit te voeren werkzaamheden en de daarbij optredende effecten zijn de invloedsfactoren geïdentificeerd. Er zijn diverse invloedsfactoren van buitenaf waardoor gevaarsfactoren van een explosief het explosief ongecontroleerd in werking kan treden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- Trillingen (heiwerkzaamheden)
- Toucheren (heiwerkzaamheden, graafwerkzaamheden, boren, sonderen)
- Bewegen (heiwerkzaamheden, graafwerkzaamheden, boren, sonderen)
- Warmte (hitte, brand)
- (lucht)druk
- Blootstelling aan zuurstof (graafwerkzaamheden)

5.3 Studie van uitwerkingsfactoren (ongecontroleerde explosie)

Op basis van de gevaar- en invloedsfactoren dienen de uitwerkingsfactoren bestudeerd te worden. Uiterwerkingsfactoren zijn de effecten die optreden na het in werking treden van een explosief. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in:

- Scherfwerking
- Schokgolf
- Luchtdrukwerking
- Hitte/brand
- Ontstaan toxische rook

In bijlage 6 staat een gedetailleerde beschrijving over de uitwerkingsfactoren en risico's met betrekking tot explosieven.

5.4 Conclusies en beoordeling van de risico's (kwantitatieve risicoanalyse)

Op basis van de voorgaande paragrafen zijn de gevaars-, invloeds- en uitwerkingsfactoren in relatie tot de te verwachten soorten explosieven, geplande werkzaamheden en toekomstig gebruik voor het projectgebied geanalyseerd.

5.4.1 Conclusies

Op basis van de voorgaande paragrafen zijn de gevaars-, invloeds- en uitwerkingsfactoren in relatie tot de te verwachten soorten explosieven, geplande werkzaamheden en toekomstig gebruik zijn voor het projectgebied de projectgebieden die binnen verdacht gebied liggen als volgt samen te vatten:

Soort aan te treffen explosieven	Verschijnings-vorm	Verticale afbakening	Gevaarsfactoren	Invloedsfactoren	Uitwerkingsfactor
luchtgronddoelrakketten van 3 inch met 60 lbs gevechtsskop	Verschoten	Vanaf maaiveld tot 2.0 m-mv	- Gevoeligheid explosieven stoffen	- Trillen - Toucheren - Bewegen	- Scherfwerking - Schokgolf - Luchtdrukwerking
25 lbs rookgranaten(**)	Verschoten	Vanaf maaiveld tot 2.0 m-mv	- Pyrotechnische of brandladingen - Witte fosfor	- Trillen - Toucheren - Bewegen	- Hitte/brand - Ontstaan toxische rook

(**) conform historisch onderzoek is geadviseerd voor 25 lbs rookgranaten geen opsporingswerkzaamheden te verrichten bij grondroerende activiteiten. Er kan worden volstaan met het toepassen van het protocol toevalsvondst.

5.4.2 Kwantitatieve risicoanalyse

Op basis van de achterhaalde informatie zoals omschreven in de vorige paragrafen en hoofdstukken, kan voor de geplande werkzaamheden een projectgebonden risicoanalyse worden uitgevoerd. De risicoanalyse opsporing is gebaseerd op het inschalen van de kans op de aanwezigheid van explosieven in het werkgebied (K), de kans op het ongecontroleerd in werking treden van een eventueel aanwezig explosief (B) en het effect van het ongeval (E). De K-waarde wordt bepaald aan hand van het historisch vooronderzoek. De B-waarde wordt bepaald aan hand van de gevaars- en invloedsfactoren. De E-waarde wordt bepaald aan hand van de uitwerkingsfactoren in relatie tot de locatiespecifieke omstandigheden. Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die het advies voor eventuele vervolgstappen bepaalt ($K \times B \times E$). Er is een risicoanalyse uitgevoerd voor personen (lichamelijke schade) en een risicoanalyse voor fysieke omgeving (materiële schade).

Zie bijlage 6 voor de beschrijving van de algemene risico's van explosieven.

Zie bijlage 8 voor de procedure aan die gebruikt is bij het bepalen van de risicowaarde.

Op basis van deze risicoanalyse is vervolgens vastgesteld welke van de volgende scenario's van toepassing (kunnen) zijn:

1. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) explosieven verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar en het project kan niet (gedeeltelijk) worden aangepast. Opsporen van explosieven noodzakelijk.

Samenvatting risicoanalyse 60 lbs raketten:

K	B	E	RW	RN	Risico	Scenario's die van toepassing (kunnen) zijn + toelichting
2	6	15	180	IV	Hoog risico	Door toucheren en/of door trillingen kan een ongecontroleerde explosie ontstaan. Dit is uitsluitend van toepassing voor werkzaamheden waarbij de verdachte grond geroerd wordt en/of blootgesteld aan trillingen. Voor de naoorlogs geroerde grond geldt een achtergrondrisico (zie nadere toelichting onder de tabel).

Achtergrondrisico

Gebieden met een zogenaamd 'achtergrondrisico' hebben, al spreekt men over een verdacht gebied, geen wezenlijk verhoogd risico op het aantreffen van explosieven (tenzij er sprake is van een contra indicatie). Het betreft de volgende gebieden:

- Naoorlogs aangebrachte ophooglagen
- Onder vooroorlogse bebouwing, waarbij deze en de directe omgeving niet beschadigd is tijdens de oorlog en er geen sprake is van bombardementen
- Geroerde grond, waarbij het aannemelijk is dat aanwezige explosieven tijdens eerdere werkzaamheden zouden zijn ontdekt. Dit geldt bijvoorbeeld voor de grond boven naoorlogs aangelegde kabels, de naoorlogs vernieuwde ballastlaag en al eerder gebaggerde waterbodem, waarbij aantoonbaar niet dieper wordt gewerkt.

Indien men binnen een gebied met achtergrondrisico toch onverwacht een explosief aantreft is dit een contra-indicatie voor het hierboven gestelde. In een dergelijk geval dient nader overleg plaats te vinden over hoe omgegaan dient te worden met de rest van het betreffende gebied.

6 Conclusies en aanbevelingen

Op basis van de geplande werkzaamheden, de risicoanalyse en locatiespecifieke omstandigheden zijn conclusies getrokken en aanbevelingen verwoord. De onderstaande adviezen per projectgebied zijn terug te vinden op het kaartmateriaal in bijlagen 3 en 5.

6.1 Conclusie

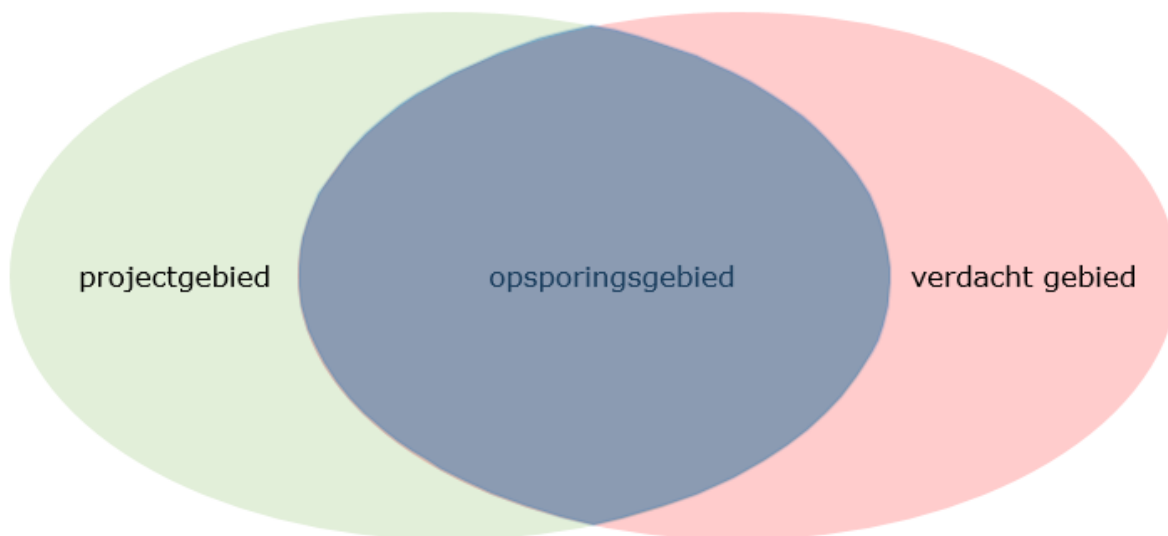
Uit historisch vooronderzoek en deze PRA is gebleken dat er explosieven aanwezig kunnen zijn in delen van het projectgebied. Deze explosieven vormen mogelijk een risico bij uitvoering van de geplande werkzaamheden indien geen aanvullende maatregelen worden genomen.

Het onderzoeksgebied kan in 2 categorieën worden ingedeeld:

1. Verdacht gebied op 60 lbs raketten en 25 lbs rookgranaten;
2. Verdacht gebied op 25 lbs rookgranaten.

6.2 Aanbevelingen

Voor het project hoeven alleen maatregelen getroffen te worden waar het projectgebied overlapt met het verdachte gebied. Deze overlappende zone wordt opsporingsgebied genoemd.



De opsporingsgebieden voor onderhavige PRA vallen binnen de verdachte gebieden uit het historisch vooronderzoek zoals beschreven en geanalyseerd in §3.1. Voor het afbakenen van de opsporingsgebieden is rekening is gehouden met de contra-indicaties zoals beschreven in §3.2 en de verticale afbakening zoals omschreven in §3.3. De opsporingsgebieden zijn in rood weergegeven in kaartbijlage 5.

Aanbevelingen verdacht gebied op 60 lbs raketten en 25 lbs rookgranaten

Uitvoeren opsporingswerkzaamheden naar 60 lbs raketten voorafgaand aan de werkzaamheden of tijdens de werkzaamheden. Conform historisch onderzoek is geadviseerd voor 25 lbs rookgranaten geen opsporingswerkzaamheden te verrichten bij grondroerende activiteiten. Er kan worden volstaan met het toepassen van het protocol toevalsvondst (zie bijlage 10).

Voor de delen met naoorlogse bebouwing geldt een achtergrond risico. Het naoorlogse bebouwde deel kan regulier worden verwijderd. Vervolgens dienen opsporingswerkzaamheden te worden uitgevoerd indien diepere grondroering gewenst is.

Voor het opsporingsgebied dienen de volgende stappen worden doorlopen:

1. Opstellen projectplan:
 - Voorafgaand aan de opsporingswerkzaamheden; detectie en/of benadering dient een projectplan te worden opgesteld. Bij benaderingswerkzaamheden dient er door het bevoegd gezag actief goedkeuring op de werkzaamheden te worden verleend;
2. Detectie gereedmaken maken opsporingsgebieden:
 - De opsporingsgebieden dienen voor een goed opsporingsonderzoek begaanbaar en beloopbaar te zijn (zie ook paragraaf 4.4);
3. Non-realtime oppervlakedetectie:
 - Geadviseerd wordt de oppervlakedetectie middels magnetometer- gradiometer techniek uit te laten voeren;
4. Oplevering detectie onderzoek:
 - Na data-analyse ontvangt opdrachtgever een rapport met resultaten van de detectie (verdachte objecten en/of verstoorde gebieden waar geen (eenduidig) resultaat te verkrijgen was) en aanbevelingen;
 - Indien geen verdachte objecten worden gemeten zal het rapport bestaan uit een vrij van explosievenverklaring;
5. Benaderingswerkzaamheden:
 - Benaderen verdachte objecten;
 - Laagsgewijze detectie en benadering verstoorde gebieden;
6. Oplevering benaderingsonderzoek
 - Het rapport bestaat uit een vrij van explosievenverklaring;
7. Uitvoeren geplande reguliere werkzaamheden (onder werkprotocol onverwacht aantreffen explosief)

Aanbevelingen verdacht gebied op 25 lbs rookgranaten

Conform historisch onderzoek is geadviseerd voor 25 lbs rookgranaten geen opsporingswerkzaamheden te verrichten bij grondroerende activiteiten. Er kan worden volstaan met het toepassen van het protocol toevalsvondst (zie bijlage 10).

6.3 Nadere toelichting opsporingsaanpak

De adviesstappen zoals beschreven in §6.2, worden in deze paragraaf nader toegelicht.

6.3.1 Voorbereiding

Opstellen projectplan

Voor aanvang van opsporingswerkzaamheden dient conform de WSCS OCE een projectplan te worden opgesteld. Dit is een gedocumenteerd plan waarin onderlinge relaties tussen betrokken partijen, alsmede de (planmatige) voortgang, afspraken, toezicht, documentatie en procedures zijn vastgelegd ten einde het project op een adequate en veilige wijze uit te kunnen voeren.

Het projectplan dient voor aanvang van het project door de opdrachtgever te worden goedgekeurd. Conform 6.6.2.2 van de WSCS-OCE dient het bevoegd gezag geïnformeerd te worden over opsporingswerkzaamheden middels het indienen van het projectplan en in het geval van benaderingswerkzaamheden hier ook actief haar goedkeuring aan te verlenen (middels een verklaring van geen bezwaar). In de regel duurt het verkrijgen van een goedkeuring van het bevoegd gezag tot twee weken na het indienen van het projectplan.

Contact met bevoegd gezag

Geadviseerd wordt om contact op te nemen met de gemeente(s) als bevoegd gezag voor de openbare orde en veiligheid en onderhavige PRA voor te leggen. Hierdoor kan in een vroeg stadium afstemming plaatsvinden met betrekking tot explosieven in relatie tot de geadviseerde wijze hoe hier mee om te gaan en de vervolgwerkzaamheden. Daarmee kan voorkomen worden dat eventuele bezwaren van het bevoegd gezag in een later stadium een belemmering vormen voor de voortgang van het werk.

Opsporing gereedmaken opsporingsgebied

Voorafgaand aan opsporingsonderzoek dient de locatie toegankelijk gemaakt te worden. Dit houdt in dat de locatie begaanbaar is met de meetapparatuur en zo veel mogelijk is uitgevlakt. Hiervoor zullen begroeiing en andere bovengrondse obstakels op locatie (waar mogelijk) verwijderd moeten worden. Tevens kan het aan te raden zijn om andere naoorlogse (ondergrondse) structuren vooraf te verwijderen.

In voorkomende gevallen kan door het opsporingsbedrijf worden aanbevolen om een deel van de naoorlogs geroerde laag te verwijderen om de onderzoeksresultaten van het detectieonderzoek zo optimaal mogelijk te kunnen maken. Voor het detectieonderzoek dient met het opsporing gereedmaken rekening te worden gehouden met de detectie verstorende en hinderende factoren zoals beschreven in §4.4.

6.3.2 Opsporingsonderzoek

Gezien het verstorende effect door locatiespecifieke factoren, zal non-realtimedetectie geen toegevoegde waarde hebben. Er zullen geen individuele verdachte objecten te onderscheiden zijn en/of er zullen dermate veel verdachte objecten uit de meetdata komen, dat laagsgewijze detectie en benadering efficiënter is dan die objecten individueel te benaderen. Hierdoor wordt laagsgewijze realtime detectie en benadering aanbevolen. Dit wordt uitgevoerd door een benaderteam, geassisteerd door een conform de WSCS-OCE beveiligde kraan, waarbij de locatie in lagen van (in de

regel) 0.3 tot 0.5 meter onderzocht, vrijgegeven en afgegraven wordt. Gedurende benaderingswerkzaamheden is altijd een senior OCE-deskundige aanwezig.

Opmerking: Gedurende de opsporingswerkzaamheden kan geconstateerd worden dat de verstoring (naoorlogs) bodemvreemd materiaal betreft of meer/minder verstorend is dan verwacht. De senior OCE-deskundige kan op basis van die aanvullende informatie beslissen om bijvoorbeeld de dikte van de onderzoekslagen bij te stellen (naar boven of beneden), non-realtime detectie uit te voeren, of naoorlogse bodemlagen zonder opsporingsonderzoek af te laten graven.

Uitvoering opsporingsonderzoek combineren met reguliere werkzaamheden

Afhankelijk van de soort explosieven, locatiespecifieke omstandigheden, wijze van uitvoering, soort werkzaamheden en planning kan het efficiënter en/of kostenbesparend zijn om detectie- en benaderingswerkzaamheden te integreren met de reguliere werkzaamheden. Deze aanpak is het meest efficiënt bij locaties waar aantoonbaar naoorlogs is opgehoogd en/of geroerd. Tevens wanneer er veel verstorende factoren en/of obstakels aanwezig zijn zoals wegverharding, kabels, leidingen en vegetatie.

Het opsporingsbedrijf zal tijdens de werkzaamheden adviseren welke werkzaamheden regulier uitgevoerd kunnen worden voordat de detectie- en benaderingswerkzaamheden uitgevoerd kunnen worden.

Werkprotocol

Er wordt geadviseerd de reguliere werkzaamheden uit te voeren onder een werkprotocol "onverwacht aantreffen conventionele explosieven". Een dergelijk werkprotocol wordt gehanteerd indien er geen wezenlijk verhoogd risico aanwezig is aangezien de werkzaamheden worden uitgevoerd in onverdacht gebied. Ter plaatse is een achtergrond risico aanwezig. In het werkprotocol wordt beschreven hoe men dient te handelen bij het spontaan aantreffen van een explosief. Tevens zal een toolbox voor de aannemer worden verzorgd. Dit verhoogt de veiligheid op de werkplek en voorkomt mogelijk stagnatie tijdens de werkzaamheden en verkleint daarmee financiële risico's.

7 Betrouwbaarheid

Het onderzoek behandeld in deze rapportage is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Middels een ISO-9001 en VCA** gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar onderzoeken. Explosievenonderzoek wordt uitgevoerd conform de wettelijk verplicht gestelde WerkveldSpecifieke CertificatieSchema "Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE).

T&A vindt het belangrijk om de CO₂ emissie van haar activiteiten te monitoren en te reduceren. Daarom beschikt T&A over het CO₂-bewust certificaat 3.

T&A streeft naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Een probleeminventarisatie is echter gebaseerd op een (relatief) beperkt archiefonderzoek. Zodoende blijft het mogelijk dat relevante informatie niet wordt achterhaald.

T&A acht zich niet aansprakelijk voor de schade die mogelijk voortvloeit uit het gebruik van haar onderzoeksresultaten.

8 Bijlagen

Bijlage 1 Overzichtskaart projectgebied met verdachte gebieden a.d.h.v. HO



Bijlage:	1 Overzichtskaart projectgebied		
Opdrachtgever:	De Bunte Vastgoed BV	Formaat:	A3
Schaal:	1:1.000	Projectnummer:	GPR8795
Tekenaar:	R.F. Assendorp	Datum:	19-04-2021

Bijlage 1a Overzichtskaart projectgebied met de beoogde toekomstige situatie



Situatie Nieuw - 3 woningen extra // Schaal: 1:500

Datum: woensdag 22 juli 2020 // Status: Schetsontwerp

Legenda

T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR AmsterdamTelefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Project: Kerkallee te Velp

Bijlage:	1a Beoogde toekomstige situatie		
Opdrachtgever:	De Bunte Vastgoed BV	Formaat:	A3
Schaal:	1:1.000	Projectnummer:	GPR8795
Tekenaar:	R.F. Assendorp	Datum:	19-04-2021

Bijlage 2 Bodemopbouw en resultaten diepteberekeningen

Bodemopbouw

In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde boorlocaties weergegeven. De informatie is afkomstig uit het *Verkennend bodem- en asbestonderzoek op de locatie aan de IJsselstraat 14 te Velp, kenmerk: 161051/lvh/am* en het *Verkennend, actualiserend en nader bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek op het bedrijfsterrein aan de Kerkallee 19-21 te Velp, kenmerk 30330/lvh/sh*.

Tabel geraadpleegde boringen

Nummer boring	Bron	RDX	RDY	Afstand tot projectgebied	Bodemopbouw	
					Diepte	Opbouw
10,11,12,13,14,15,16	Rapport 161051/lvh/am	onbekend	onbekend	binnen	0 – 2.0 m-mv	o zand
50-95	Rapport 30332/lvh/sh	onbekend	onbekend	binnen	0 – 2.0 m-mv 0 – 4.5 m-mv	o zand

De bodemopbouw geeft geen aanleiding om van de globale diepteberekening van het historisch vooronderzoek af te wijken. De verticale afbakening (Deelgebied A) is daarmee vastgesteld op 2.0 m-mv.

Grondwaterstand

In onderstaande tabel is de geraadpleegde peilbuis weergegeven.

Tabel geraadpleegde peilbuis

Nummer boring	Bron	RDX	RDY	Afstand tot projectgebied	GWS variabel tussen
S40B0607	Dinoloket	194510	445060	buiten	0,6 - 2,0 cm-mv

Sonderingen:

In onderstaande tabel is de geraadpleegde peilbuis weergegeven.

Tabel geraadpleegde sonderingen

Nummer boring	Bron	RDX	RDY	Afstand tot projectgebied	10 MPa laag
S40B00046	Dinoloket	195389	445107	buiten 180m	binnen 1,0 m-mv
S40B00065	Dinoloket	194943	444841	buiten 280m	binnen 1,5 m-mv
S40B00301	Dinoloket	195363	445109	buiten 160m	binnen 0,75 m-mv
S40B00376	Dinoloket	194957	445172	buiten 200m	binnen 0,75 m-mv
S40B00663	Dinoloket	194918	445022	buiten 200m	binnen 1,5 m-mv

Bijlage 3 Nader onderzoek naoorlogse werkzaamheden - contra-indicaties

Beschikbare informatie contra-indicaties

- Door opdrachtgever geleverd informatie (zie §2.5 voor specificaties);
- Informatie uit T&A-archief;
- Informatie van Dotka Data;

Met behulp van de hierboven genoemde beschikbare informatie is een overzicht opgesteld van naoorlogse werkzaamheden in het projectgebied. Deze werkzaamheden zijn voorzien van een markering en weergegeven in de kaart in bijlage 3. Deze inventarisatie is nader uitgewerkt in deze bijlage.

Op basis van de contra-indicaties kan het verdachte gebied mogelijk ingeperkt worden – in horizontale en/of verticale zin. Dit kan tot een reductie leiden van eventueel noodzakelijk opsporingswerkzaamheden. De resultaten zijn samengevat in §3.2 en zichtbaar gemaakt in kaartbijlage 3. In bijlage 5 is de bodembelastingkaart weergegeven met daarin deze contra-indicaties verwerkt.

Vergelijking luchtfoto's, kaartmateriaal en satellietbeelden

Door de luchtfoto's uit 1940-1945 te vergelijken met recentere luchtfoto's en satellietbeelden, kan een beeld verkregen worden van de naoorlogse ontwikkelingen in het gebied. Onderstaande uitsneden van luchtfoto's zijn ter illustratie van de begeleidende tekst, in bijlage 3 zijn deze naoorlogse werkzaamheden in kaart gebracht middels georeferendeerde luchtfoto's.



Deel van luchtfoto uit 1944. Zichtbaar is in rood de straal van het gebied verdacht op raketten volgens historisch vooronderzoek.

De productiehal met sheddaken is zichtbaar, en de panden welke zijn gesloopt aan de Kerkallee.



Deel van luchtfoto uit 1964. Het nieuwe L vormige kantoorpand is zichtbaar.

Informatie opdrachtgever

Op basis van informatie van de opdrachtgever kan worden opgemaakt dat welke delen van het complex op welk moment gebouwd/gesloopt zijn. De omliggende panden worden niet beschreven.

Uitgevoerde opsporingsonderzoeken

Er zijn geen uitgevoerde opsporingsonderzoeken bekend van het projectgebied.

Bijlage 3a Overzichtskaart naoorlogse werkzaamheden - contra-indicaties



Legenda

- Contraindicaties
- OG GPR5384
- Uitbreiding OG GPR8795

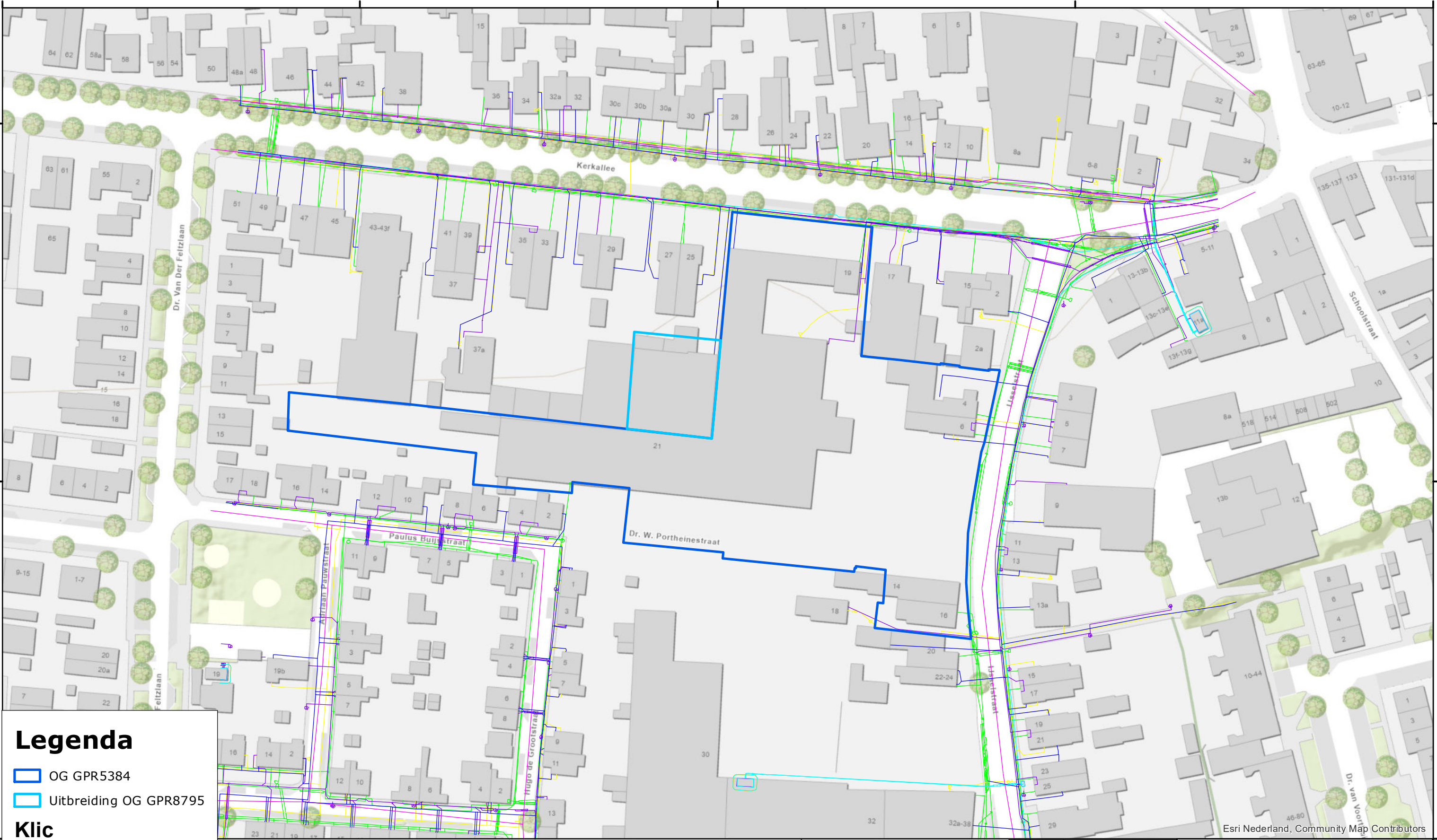
T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Project: Kerkallee te Velp

Bijlage:	3a Overzichtskaart contra-indicaties		
Opdrachtgever:	De Bunte Vastgoed BV	Formaat:	A3
Schaal:	1:1.000	Projectnummer:	GPR8795 v2
Tekenaar:	R.F. Assendorp	Datum:	01-07-2021

Bijlage 4 Overzichtskaart kabels en leidingen - klic-resultaten



Legenda

OG GPR5384

Uitbreiding OG GPR8795

Klic

Data KPN

Gas HD Liander

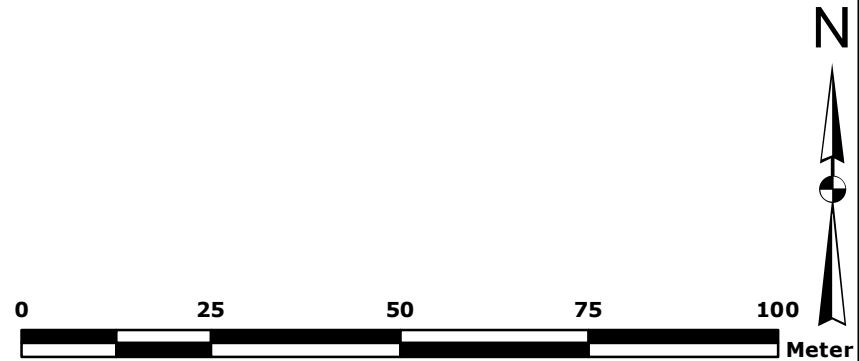
Gas LD Liander

LS Liander

MS Liander

Riool VV Rheden

Water Vitens



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

Project:

Kerkallee te Velp

Bijlage:	4 Overzichtskaart Klic		
Opdrachtgever:	De Bunte Vastgoed BV	Formaat:	A3
Schaal:	1:1.000	Projectnummer:	GPR8795
Tekenaar:	R.F. Assendorp	Datum:	19-04-2021

Bijlage 5 Overzichtskaart resultaat PRA en advies

Bijlage:	5 Overzichtskaart resultaat risicoanalyse en advies		
Opdrachtgever:	De Bunte Vastgoed BV	Formaat:	A3
Schaal:	1:1.000	Projectnummer:	GPR8795
Tekenaar:	R.F. Assendorp	Datum:	19-04-2021

Bijlage 6 Algemene evaluatie van de risico's van explosieven

Gevolgen detonatie (explosie)

Explosieven bevinden zich (vanaf WOII) onder slecht geconditioneerde omstandigheden in de bodem. Bij het aantreffen van deze explosieven dient rekening te worden gehouden met een ongecontroleerde detonatie. Oorzaken van een ongecontroleerde detonatie kunnen zijn; ongelukken bij handelingen aan munitie, brand, grondberoerende werkzaamheden etc. De kans op een ongecontroleerde detonatie is klein, de gevolgen zijn echter aanzienlijk. Het is daarom noodzakelijk om na te gaan welke gebeurtenissen elkaar zouden kunnen opvolgen en welke effecten optreden.

Een ongecontroleerde detonatie kan in veel gevallen leiden tot ernstig letsel en schade aan materieel en/of levende have wanneer deze zich binnen de invloedssfeer van een detonatie bevind(en). Afhankelijk van de plaats waar de detonatie zich ontplooid kan het schadebeeld in ernst variëren. Een detonatie op het land heeft daarom andere gevolgen dan een detonatie in (diep)water. Tijdens een detonatie komt in een zeer kort tijdsbestek een grote hoeveelheid energie vrij in de vorm van druk, schokgolf, temperatuur en eventueel scherfwerking. Tijdens het bepalen van de veiligheids- en beschermende maatregelen dient hiermee weloverwogen rekening mee te worden gehouden.

Druk

Afhankelijk van de soort springstof kunnen bij een detonatie in de directe omgeving van het detonatiepunt drukken ontstaan van 100.000 tot 400.000 bar. Tegen deze detonatiedruk is geen enkel materiaal bestand. Een druk van vier bar kan al ernstig letsel toebrengen aan het menselijk lichaam en zelfs de dood tot gevolg hebben.

Schokgolf

Tijdens een detonatie ontstaat een schokgolf. De kracht van de schokgolf is afhankelijk van de detonatiesnelheid van de springstof. De detonatiesnelheid die ontstaat, varieert van circa 3000 tot 9000 m/sec. Afhankelijk van het medium waardoor de schokgolf zich voortplant kan de schokgolf schade veroorzaken aan machines, constructies en vaartuigen. Het is een gegeven dat een schokgolf zich in water verder voortplant dan in de lucht. De schade die ontstaat door de ontstane schokgolf kan daarom onderwater groter zijn dan in de lucht.

Temperatuur

In de directe omgeving van het detonatiepunt komen zeer hoge temperaturen vrij. Afhankelijk van de plaats van de detonatie kunnen deze temperaturen brand veroorzaken. Onder water zijn de effecten van de bij een detonatie vrijkomende hoge temperaturen nihil.

Scherfwerking

Het veelal bekendste gevaar dat ontstaat bij een detonatie wordt veroorzaakt door scherfwerking. Afhankelijk van het materiaal waarin de springstof verpakt is (het lichaam van het explosief), of de plaats van de detonatie, kan scherfwerking ontstaan. De scherven die ontstaan krijgen als gevolg van de ontstane drukken en temperaturen een zeer hoge snelheid, die bij aanvang circa 1500 meter per seconde bedraagt. Afhankelijk van de toestand en het soort explosieve stof zal de grootte van de scherven variëren.

Afhankelijk van het gewicht van de scherven en het medium waardoor deze zich voortbewegen kan de afstand die zij afleggen sterk variëren. Naast directe scherfwerking dient tevens rekening te worden gehouden met secundaire scherfwerking. Onder secundaire scherfwerking worden materialen verstaan die uit de directe omgeving van de detonatie (bijvoorbeeld grind en stenen) als gevolg van de toenemende druk worden rondgeslingerd.

Overige effecten

Ook zijn er explosieven gebruikt met (toevoeging van) brandbare stoffen en chemische middelen welke een zeer specifiek gevaar vormen voor hun omgeving. Zo werd bijvoorbeeld fosfor gebruikt in zogenaamde springrookgranaten en -handgranaten. Witte fosfor is een brandbare stof die spontaan tot reactie komt wanneer deze in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht.

Witte fosfor zal hierdoor gaan branden, verspreidt een giftige rook en kan een uiteindelijk een detonatie veroorzaken wanneer in het explosief tevens een verspreidingsspringlading aanwezig is. Het komt voor dat explosieven gevuld met witte fosfor spontaan gaan branden wanneer zij tijdens het uitvoeren van graafwerkzaamheden worden blootgelegd. In het algemeen kan voor explosieve stoffen worden gesteld dat ze toxisch zijn.

Veiligheidsmaatregelen/risico

In gebieden waar mogelijk explosieven aanwezig zijn dient men het maximale te doen om bescherming te bewerkstelligen tegen de uitwerking van explosieven. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op handelingsfactoren als uitwerkingsfactoren.

Het totaal van maatregelen kunnen we indelen in twee hoofdgroepen:

- Veiligheidsmaatregelen
- Beschermende maatregelen

Veiligheidsmaatregelen: zijn alle maatregelen die worden genomen om te voorkomen dat een explosief ongecontroleerd tot werking komt.

Beschermende maatregelen: zijn alle maatregelen die worden genomen om de daadwerkelijke uitwerking van een explosief op personen, levende have en goederen te beperken of te voorkomen.

De risico's met betrekking tot een ongecontroleerde detonatie van explosieven bij grondpenetrerende werkzaamheden hangen af van de soort explosieven en de diepte waarop ze kunnen worden aangetroffen. De risico's als gevolg van een ongecontroleerde detonatie worden bepaald door:

- Soort explosief
- Plaats van explosie

Soort explosieven

Wanneer de risico's van aanwezige explosieven beoordeeld worden is het van belang om te weten welke soorten explosieven verwacht kunnen worden. Als vuistregel kan men stellen dat de grootte van een explosief veelal de mate van effect op de omgeving bepaalt. Hoe groter het explosief, hoe groter vaak het effect op de omgeving. Het effect op de omgeving wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof.

De kans dat een explosief ongecontroleerd tot detonatie komt is afhankelijk van de gevoeligheid van een explosief. De gevoeligheid van een explosief wordt bepaald door de gevoeligheid van de in het explosief aanwezige explosieve stof en/of de (wapenings)toestand van de geplaatste ontsteker. Voor het bepalen van de juiste veiligheidsmaatregelen is van belang te weten welke explosieven verwacht kunnen worden.

Gevoeligheid

De gevoeligheid van een explosief is de neiging waarmee een explosief tot detonatie zal komen. Hoe gevoeliger een explosief, hoe eerder een ongecontroleerde detonatie zal plaatsvinden. De gevoeligheid van explosieve stoffen in de vorm van springstoffen neemt veelal toe door veroudering. De gevoeligheid van een ontsteker wordt voornamelijk bepaald door de wapeningstoestand.

Wapeningstoestand

De wapeningstoestand van een ontsteker wordt in de regel bepaald door de krachten die worden uitgeoefend op een ontsteker tijdens het verschieten, werpen, afwerpen of plaatsen van het explosief. Tijdens het zogenaamde wapenen van een ontsteker worden alle explosieve en/of mechanische componenten in één lijn gebracht waardoor het explosief tot werking kan komen.

Echter het wapenen kan ook gebeuren doordat explosieven worden rondgeslingerd als gevolg van een explosie. De explosie kan het gevolg zijn van vernietigingswerkzaamheden of een ongecontroleerde explosie. Er kan gesteld worden dat explosieven voorzien van gewapende ontstekers gevaarlijker zijn dan explosieven waarvan de ontsteker niet gewapend is.

Bijlage 7 Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek

Wet- en regelgeving

Explosievenonderzoek

Bedrijven die Conventionele Explosieven opsporen dienen in het bezit te zijn van een Systeemcertificaat "Opsporen Conventionele Explosieven". Dit certificaat wordt uitgegeven op basis van het Werkveld Specifieke Certificatie Schema "Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE) waar in het vigerende Arbeidsomstandighedenbesluit (artikel 4.17f bijlage XII) naar wordt verwezen.

Het toepassingsgebied van de WSCS-OCE is onderverdeeld in twee deelgebieden:

- Deelgebied A: Opsporing (gehele proces van vooronderzoek, detectie en handmatige benadering en overdracht EOD)
- Deelgebied B: Civieltechnische ondersteuning (civieltechnische activiteiten die opsporing mogelijk maken onder eindverantwoordelijkheid deelgebied A bedrijf)

De aanwezigheid van explosieven kan de Openbare Orde en Veiligheid in gevaar brengen. Op basis van de gemeentewet (artikelen 175, 176) is de burgemeester verantwoordelijk voor het handhaven ervan en bevoegd handelend op te treden. Conform 6.6.2.2 van de WSCS-OCE dient het bevoegd gezag het projectplan aantoonbaar te hebben goedgekeurd voordat gestart kan worden met de veldwerkzaamheden. In het geval van non-realtime detectie volstaat het ter kennisgeving toesturen van het projectplan. Opdrachtgever dient het projectplan voor gezien te tekenen.

Bedrijven die opsporingswerkzaamheden uitvoeren en hierbij explosieven voorhanden kunnen krijgen, moeten op basis van de Wet Wapens en Munitie (artikel 4) beschikken over een ontheffing.

Werken in verontreinigde grond

Werkzaamheden in verontreinigde grond dienen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit veilig plaats te vinden. T&A werkt volgens de CROW 400.

Werken langs de (snel-)weg

Werkzaamheden langs de (snel-)weg dienen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit veilig plaats te vinden. T&A werkt volgens de CROW 96a/b.

Werken langs het spoor

Werkzaamheden langs het spoor dienen uitgevoerd te worden conform Normenkader Veilig Werken en het Voorschrift Veilig Werken van ProRail (beheerd door RailAlert). Personen werkzaam op het spoorwegterrein moeten over een geldig Bewijs van Toegang (BvT) beschikken, dat bijgeschreven is op het Digitale Veiligheids Paspoort (DVP).

Beschermen archeologische waarden

Werkzaamheden waarbij er sprake kan zijn van verstoring van archeologisch waardevolle informatie dienen conform de Wet op Archeologische Monumentenzorg (WAMZ 2007) te worden uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 3.3.

Werken in de buurt van kabels en leidingen

Om graafschade te voorkomen dient de aanwezigheid van kabels en leidingen conform de Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten (WION) in kaart te worden gebracht bij mechanische grondroerende werkzaamheden. T&A werkt volgens de CROW 250 (land) en CROW 308 (water).

Subsidie explosieven opsporing en ruiming - bommenregeling

Gemeentes kunnen vanuit het gemeentefonds een bijdrage voor het opsporen en ruimen van explosieven ontvangen. Kosten voor vooronderzoek, opsporing, preventieve maatregelen, noodzakelijke spoedvoorzieningen en grondwerkzaamheden komen in aanmerking voor subsidie. BTW komt hiervoor niet in aanmerking.

Vanaf 1 januari 2015 is er geen verschil meer tussen de verschillende gemeentes met betrekking tot de wijze van bijdrage.

Gemeenten kunnen 70% van de kosten voor het opsporen van explosieven vergoed krijgen via een suppletie-uitkering. Hiervoor volstaat de toezending van een gemeenteraadsbesluit met daarin opgenomen de gemaakte kosten. Bijdragen hebben geen betrekking meer op toekomstige kosten. Er hoeft geen verdere onderbouwing overlegd te worden.

De gemaakte kosten kunnen inzichtelijk worden gemaakt in IV3 via lastenfunctie "160 opsporingen ruiming van conventionele explosieven". Raadsbesluiten kunnen bij voorkeur toegestuurd worden via regelingen@minbz.nl. Verzoeken die voor 1 maart zijn ingediend, worden in het betreffende jaar toegekend. Zie verder paragraaf 2.4.4 van de septembercirculaire 2014.

Voor vragen of nadere informatie over de bommenregeling: postbus.gf@minbzk.nl

Toekomst Bommenregeling

In de Meicirculaire 2016 is toegelicht dat de financieringsregeling op korte termijn ongewijzigd blijft, maar dat deze de komende tijd zal worden heroverwogen. Dit naar aanleiding van het advies van de Raad voor de financiële verhoudingen (Rfv). Dit zou kunnen inhouden dat er sprake gaat zijn van een meer getrapte financiering, waarbij de financiële regeling alleen een vangnet zal worden. Deze wijziging zou vooraf gegaan moeten worden door het inrichten van een kenniscentrum en het ontwikkelen van een normenkader CE. Naar aanleiding hiervan wordt door verschillende betrokken partijen momenteel nagedacht over de concrete invulling hiervan.

Bijlage 8 Procedure risicoanalyse

Doel

De risicoanalyse van het vooronderzoek is een inventarisatie en evaluatie van de risico's voor de geplande werkzaamheden op de locatie en de vermoede ligging van Conventionele Explosieven (CE). De risicoanalyse dient als basis voor de eventueel uit te voeren opsporingswerkzaamheden van CE. De definitieve afbakening van het opsporingsgebied kan op basis van de risicoanalyse worden vastgelegd.

De risicoanalyses detectie en benadering betreffen een inventarisatie van de risico's die zich tijdens detectie en benaderingswerkzaamheden kunnen voordoen voor medewerkers en omgeving. Op basis hiervan kunnen veiligheidsmaatregelen worden genomen om de risico's te verminderen.

Risicoanalyse

De risicoanalyse opsporing is gebaseerd op het inschalen van de kans op de aanwezigheid van explosieven in het werkgebied (K), de kans op het ongecontroleerd in werking treden van een eventueel aanwezig explosief (B) en het effect van het ongeval (E). De K-waarde wordt bepaald aan hand van het historisch vooronderzoek. De B-waarde wordt bepaald aan hand van de gevaars- en invloedsfactoren. De E-waarde wordt bepaald aan hand van de uitwerkingsfactoren in relatie tot de locatiespecifieke omstandigheden. Aan de hand hiervan wordt een risicowaarde bepaald, die het advies voor eventuele vervolgstappen bepaalt (KxBxE).

K-waarde	Kans op aanwezigheid explosieven binnen het werkgebied
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
1	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.2	Praktisch onmogelijk (0.1 – 1 %)
0.1	Bijna niet denkbaar (< 0.1 %)

B-waarde	Kans op ongecontroleerd in contact komen met explosieven bij geplande werkzaamheden
10	Kan verwacht worden, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk (5 – 10%)
1	(Zeer) onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.5	Praktisch onmogelijk (< 1%)

E-waarde	Maximale grootte van de mogelijke (letsel-)schade
100	Catastrofaal
40	Ramp, verschillende doden
15	Zeer ernstig, een dode
7	Aanzienlijk, ernstige verwondingen, permanente arbeidsongeschiktheid
3	Belangrijk, werkonderbreking, letsel met verzuim
1	Betekenisvol, BHV kan nodig zijn, letsel zonder verzuim of hinder

Risico waarde	Risico niveau
> 320	V Zeer hoog risico
161 – 320	IV Hoog risico
61 – 160	III Wezenlijk risico
20 – 60	II Mogelijk enig risico
< 20	I Zeer licht risico

Bijlage 9 Toelichting detectietechnieken

Magnetometer & gradiometer

Met de magnetometer en gradiometer kunnen ijzerhoudende objecten en structuren vanaf het maaiveld op niet-destructieve wijze worden opgespoord. Deze geofysische techniek wordt in Nederland met name ingezet voor het opsporen van metalen objecten, zoals explosieven in onverstoorde buiten stedelijke gebieden.

De magnetometer is gevoelig voor verstorende magnetische invloeden uit de omgeving, veroorzaakt door bijvoorbeeld hoogspanningsmasten, bovenleidingen en metalen objecten. Hierdoor zijn metingen in de nabijheid van dergelijke verstoringen vaak niet bruikbaar. Ferromagnetische materialen (ijzer, staal) kunnen afhankelijk van de locatiespecifieke omstandigheden tot een diepte van meer dan zes meter worden opgespoord. Non-ferro materialen zoals koper en aluminium worden niet geregistreerd.

De gradiometer is een magnetometer waarbij de verandering van het aanwezige magnetisch veld (de gradiënt van het veld) wordt gemeten. In vergelijking met een magnetometer neemt hierdoor de meetnauwkeurigheid toe en de gevoeligheid voor regionale veranderingen van het aardmagneetveld af. Beide meetsystemen kunnen ook op het water worden ingezet.

Grondradar

Grondradar, ook wel bodemradar of georadar genoemd, is een elektromagnetische reflectietechniek waarmee vanaf het maaiveld de bovenste meters van de ondergrond snel en met grote nauwkeurigheid op niet-destructieve wijze in kaart worden gebracht. Deze geofysische techniek wordt in het bijzonder ingezet voor het lokaliseren van (moeilijk opspoorbare) objecten en bodemlagen. Met grondradar kan een zeer hoge nauwkeurigheid bereikt worden. Er bestaan verschillende meetsystemen voor diep en voor ondiep onderzoek.

Metaaldetector

De metaaldetector is een elektromagnetische inductietechniek die wordt ingezet om de bovenste grondlaag snel en met grote nauwkeurigheid te onderzoeken op de aanwezigheid van elektrisch geleidende (metalen) objecten. De techniek is draagbaar en wordt ingezet vanaf het maaiveld. Het is een niet-destructieve methode.

Een metaaldetector kan, in tegenstelling tot een magnetometer, zowel ijzerhoudende als niet-ijzerhoudende metalen objecten, zoals aluminium, opsporen. Ook is de metaaldetector minder gevoelig voor verstorende omgevingsinvloeden dan de magnetometer - gradiometer. Het dieptebereik van de metaaldetector bedraagt maximaal 1.4 meter.

Magnetometersonderingen

Een magnetometersondering is een magnetische techniek waarmee diepgelegen ijzerhoudende metalen objecten kunnen worden opgespoord. De meetsonde is hierbij in een non-magnetische sondeerstang van een standaard sondeerwagen ingebouwd.

Deze techniek wordt ingezet in gevallen dat de ijzerhoudende metalen objecten niet meer vanaf het maaiveld kunnen worden opgespoord. Een voordeel ten opzichte van de reguliere werkwijze bij het opsporen van diep gelegen explosieven (dieptedetectie; het zetten van PVC peilbuizen waarin een magnetometer wordt neergelaten), is de grotere productie per dag.

Daarnaast verstoren sonderingen de ondergrond minder dan spuitboringen, waardoor afsluitende kleilagen intact blijven.

De magnetometersonderingen kunnen tot op vele tientallen meters diepte gezet worden, zowel op het land als in het water.

Bijlage 10 Protocol toevalsvondst Expload

Bijlage 11 Distributielijst

Het definitieve rapport wordt verzonden aan:

- Opdrachtgever