



AVG Explosieven Opsporing NL



Risicoanalyse

Utrechtseweg 1,2 en 4 te Amersfoort

OPDRACHTGEVER : SAB adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling
LOCATIE : Utrechtseweg 1,2 en 4 te Amersfoort
ONS PROJECTNR. : 2162046
VERSIE : 01
DATUM : 7-5-2021



AVG Bouwstoffen



**AVG Explosieven
Opsporing**



AVG Infra



AVG Transport

AVG Explosieven Opsporing Nederland
Veerweg 10, 5171 PW Kaatsheuvel
Postbus 160, 6590 AD Gennep
T +31 416 700220

eo@avg.eu
www.avg.eu
KvK 12029421

BTW-id: NL801449455B01
Betaalrekening: NL24RAB00353306797
G-rekening: NL46RAB00991487540



Distributielijst

- SAB adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling
- AVG Explosieven Opsporing Nederland

Dit document is bestemd voor de opdrachtgever.

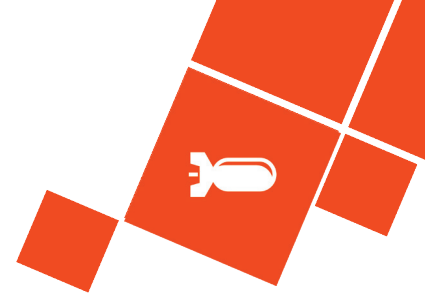
Opdrachtgever	SAB adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling
Rapport	2162046-RA-01
Naam	Utrechtseweg 1,2 en 4 te Amersfoort
Versie	01, definitief, conform het CS-000 van 2021
Datum	7 mei 2021
Vrijgegeven door:	M.A. Abee (manager)
Vrijgegeven door:	J. van den Bout (coördinator / senior deskundige 000)
Opgesteld door:	G. den Braven MA (historicus/risico-analist) C. Hendriks MA (historica/risico-analist)

Afbeelding voorblad.

Luchtfoto van het onderzoeksgebied in de huidige situatie. Bron: ESRI Nederland.

Rechten voorbehouden.

De in deze rapportage aanwezige informatie, waaronder de tekst en het kaartmateriaal, is eigendom van AVG. Het is de opdrachtgever toegestaan deze rapportage als één geheel aan derden kenbaar te maken, met het doel waarvoor het is vervaardigd. De verstrekking van afbeeldingen uit de rapportage, of de separaat meegestuurde digitale bijlagen die hiertoe behoren, is zonder toestemming van de auteur niet toegestaan in verband met mogelijke (beeld)rechten.



MANAGEMENTSAMENVATTING

De aanleiding voor het uitvoeren van deze risicoanalyse is als volgt: uit het vooronderzoek, opgesteld door REASeuro, is gebleken dat het onderzoeksgebied risicoanalyse in zijn geheel verdacht is op geschutmunitie en klein kaliber munitie, zie bijlage 9.2, tot een diepte van 1,0 m -mv. De munitie is afkomstig uit een gedetoneerde Duitse munitietrein. Binnen het onderzoeksgebied risicoanalyse worden in de toekomst werkzaamheden uitgevoerd, namelijk: sloop- en bouwwerkzaamheden, zie bijlage 9.5.

Diverse gebieden binnen het onderzoeksgebied zijn naoorlogs reeds geroerd tot minimaal 1,0 m -mv. Binnen deze gebieden kunnen de werkzaamheden regulier worden uitgevoerd, zie bijlage 9.7. Bij de werkzaamheden buiten de naoorlogs geroerde bodem (verticaal en/of horizontaal) moeten er maatregelen worden genomen. De meest pragmatische oplossing betreft het uitvoeren van een oppervlakedetectie tot 1,0 m -mv.

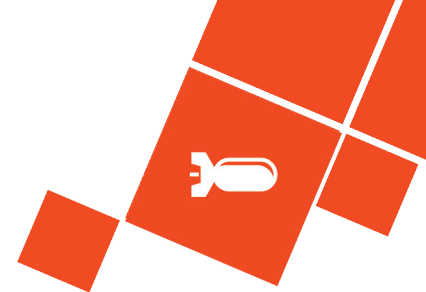
Het advies om tot opsporing over te gaan, wordt gehanteerd om te voorkomen dat de ontplofbare oorlogsresten ongecontroleerd en ongewenst tot uitwerking kunnen komen ten gevolge van bijvoorbeeld bewegingen, slag of stoot op de ontplofbare oorlogsresten en of brand / temperatuurstijging. Uitwerkingen als scherfwerking, schokgolfwerking, luchtdrukwerking en milieuverontreiniging worden met deze maatregelen voorkomen.

De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering, achtereenvolgens: werkvoorbereiding, detecteren, interpreteren, lokaliseren, laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede ontplofbare oorlogsresten, tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EODD. Van het gevrijwaarde gebied wordt een procesverbaal van oplevering opgesteld conform het CS-000, waarna de overige werkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd.



INHOUD

MANAGEMENTSAMENVATTING	3
1 INLEIDING	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doelstelling van de risicoanalyse	7
1.3 Vaststellen projectlocatie.....	8
1.4 Relevante wet- en regelgeving	8
1.5 Uitgangspunten RA.....	9
1.6 Gebiedsbenamingen	10
1.7 Personele deskundigheid risicoanalyse	10
1.8 Leeswijzer	10
2 ANALYSE UITGEVOERD VOORONDERZOEK	12
2.1 INLEIDING	12
2.2 Soort en verschijningsvorm	12
2.2.1 Geschutmunitie.....	12
2.2.2 Klein kaliber munitie.....	13
2.3 Aantallen ontplofbare oorlogsresten.....	13
2.4 Horizontale en verticale afbakening	13
3 OMGEVINGSSCHETS ONDERZOEKSGEBIED	15
3.1 INLEIDING	15
3.2 Locatiespecifieke omstandigheden	15
3.2.1 Kwetsbare objecten en plaatsen.....	15
3.2.2 Omgevingsfactoren	16
3.2.3 Grondwaterpeil en waterverontreiniging	17
3.2.4 Bodemsoort en bodemverontreiniging	18
3.2.5 Ecologisch advies	18
3.2.6 Archeologische vondsten	19
3.2.7 Maaiveld en NAP-hoogten.....	19
3.2.8 Sonderingen en de maximale indringingsdiepte.....	20
3.3 Relevante ontwikkelingen in de na-conflict periode	21
3.3.1 Luchtfoto's en overig kaartmateriaal	21
3.3.2 Na-conflict periode	21



3.3.3	Huidig gebruik	22
3.4	Archiefonderzoek	22
3.4.1	Archief Eemland	22
4	DEFINITIE PROJECT	24
4.1	Inleiding	24
4.1.1	Sloopwerkzaamheden	24
4.1.2	Ontgravingen	24
4.1.3	Bouwwerkzaamheden	24
4.1.4	Leidingwerk	24
4.1.5	Verhardingen	24
5	IGU-FACTOREN ONDERZOEKSGBIED	25
5.1	Definitie	25
5.1.1	Identificatie invloedsfactoren	25
5.1.2	Identificatie gevaarsfactoren	28
5.1.3	Identificatie uitwerkingsfactoren	31
5.2	IGU-factoren t.p.v. het onderzoeksgebied	34
5.2.1	Invloedsfactoren	34
5.2.2	Gevaarsfactoren	35
5.2.3	Uitwerkingsfactoren	36
6	BEOORDELING RISICO'S	38
6.1	Conclusies	38
6.1.1	Conclusie I	38
6.1.2	Conclusie II	38
6.1.3	Conclusie III	38
7	CONCLUSIE EN ADVIES	40
7.1	Inleiding	40
7.2	Conclusie	40
7.2.1	Analyse vooronderzoek	40
7.2.2	Omgevingsschets	40
7.2.3	Contra-indicaties en de na-conflict periode	41
7.2.4	Toekomstig project	41
7.2.5	Invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren	41



7.2.6	Beoordeling risico's.....	42
7.3	Advies	42
7.3.1	Aannames	43
7.4	Uitvoering in stappen.....	43
7.5	Leemten in kennis	44
8	OPSPORING.....	45
8.1	Doel	45
8.2	Oppervlakedetectie.....	45
8.3	Interpretatie meetgegevens.....	46
8.4	Benaderen verdachte objecten	46
8.5	Verstoord gebied	47
8.6	Veiligstellen van ontplofbare oorlogsresten	47
8.7	Proces-verbaal van oplevering	47
9	BIJLAGEN	48
9.1	Huidige situatie onderzoeksgebied	48
9.2	Verdachte gebieden vooronderzoek	50
9.3	Tekening kabels en leidingen	52
9.4	Sonderingen	54
9.5	Kaart van de oud- en nieuwbouw	56
9.6	Veranderingen na-conflict periode	58
9.7	Risicoanalyse Bodembelastingkaart	60
9.8	Kaart invloeds- en uitwerkingsfactoren	62
9.9	Bronnenlijst en geraadpleegde instanties.....	64
9.9.1	Archieven	64
9.9.2	Literatuur en rapporten.....	64
9.9.3	Websites	64
9.10	Certificaat	65



1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

AVG Explosieven Opsporing Nederland (hierna: AVG) heeft in opdracht van SAB adviseurs in ruimtelijke ontwikkeling een risicoanalyse uitgevoerd ter plaatse van de volgende percelen: Utrechtseweg 1, 2 en 4 te Amersfoort (zie de kaart van de huidige situatie in bijlage 9.1). Aanleiding voor deze risicoanalyse is het gemeentebrede vooronderzoek d.d. maart 2016, dat is opgesteld door REASeuro. Hieruit blijkt dat het onderzoeksgebied van de risicoanalyse gedeeltelijk verdacht is op de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten.

Ter plaatse van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse worden diverse grondroerende werkzaamheden uitgevoerd. Daarbij staan de sloop van het bestaande pand aan de Utrechtseweg 1 en de bouw van drie nieuwe panden ter plaatse van de percelen Utrechtseweg 1, 2 en 4 centraal.

1.2 Doelstelling van de risicoanalyse

Deze risicoanalyse (hierna: RA) heeft als doel het bepalen van de risico's die mogelijk ontstaan wanneer bij toekomstige werkzaamheden in op conventionele ontplofbare oorlogsresten verdachte bodem wordt gewerkt, alsmede het uitsluiten van verdachte gebieden op basis van contra-indicaties.

Het gehele onderzoeksgebied risicoanalyse is verdacht op weggeslingerde klein kaliber munitie en geschutmunitie (incl. mortieren) met een kaliber van 2 tot en met 8,8 cm, afkomstig van de detonatie van munitie uit een munitietrein, tot een diepte van 1,0 m - mv.

In bijlage 9.2 is de projectlocatie met de ontplofbare oorlogsresten verdachte gebieden uit het vooronderzoek weergegeven. De analyse van het vooronderzoek staat omschreven in hoofdstuk 2.

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

- De openbare veiligheid
- Het betrokken personeel (Arbo-veiligheid)
- Bestaande infrastructuur

Daarnaast verhoogt het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten de kans op onrust en kostenverhogingen door stagnatie van werkzaamheden.



In deze RA wordt de meest pragmatische en efficiënte manier van onderzoek omschreven, waarmee de risico's die met ontplofbare oorlogsresten gepaard gaan zo veel mogelijk kunnen worden beperkt.

1.3 Vaststellen projectlocatie

Het onderzoeksgebied van de risicoanalyse bevindt zich ter plaatse van de percelen Utrechtseweg 1, 2 en 4 te Amersfoort. Hier worden nieuwe panden geplaatst als onderdeel van diverse ontwikkelingen ter plaatse van de Amersfoortse Zonnehof. In totaal worden er op deze terreinen een totaal van 85 appartementen en 4 stadswoningen gerealiseerd en komt er ruimte komen voor horeca of andere bedrijven.

Ter plaatse van de Utrechtseweg 1 wordt een complex gerealiseerd met daarin meerdere appartementen voor jong en oud. Onder het gebouw wordt een parkeerplaats gerealiseerd voor de bewoners.

Het braakliggend terrein ter plaatse van de percelen Utrechtseweg 2 en 4 krijgt ook een nieuwe bestemming als onderdeel van eerder genoemde aanpak van de Amersfoortse Zonnehof. Er wordt een woongebouw gerealiseerd met 16 lagen en er worden 4 stadswoningen gebouwd.

In bijlage 9.3 staat het schetsontwerp weergegeven van de nieuwe situatie, alsmede een schetsontwerp van de bestaande situatie (beide d.d. 9 april 2021).

1.4 Relevante wet- en regelgeving

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)

De belangrijkste regelgeving met betrekking tot het opsporen van OO volgt uit artikel 4.10 van het Arbobesluit (Staatsblad 2006, nummer 142, de wijziging op het Staatsblad 2019 nummer 471 d.d. 28 november 2019 en Staatsblad 2020 nr. 58198). Hierin staat omschreven dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van ontplofbare oorlogsresten verrichten, in het bezit van een procescertificaat opsporen ontplofbare oorlogsresten dienen te zijn. Dit besluit is met ingang van 31 december 2006 (Staatsblad 2006, nummer 715) in werking getreden.

Vanaf 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het Certificatieschema opsporen ontplofbare oorlogsresten (CS-OOO). Voor vooronderzoeken en risicoanalyses is sinds februari 2021 een separaat (vrijwillig) certificatieschema opgesteld: het Certificatieschema



Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (CS-VROO). De doelstelling van de nieuwe regelgeving is driedelig. Het dient te bewerkstelligen dat:

- Risicovolle werkzaamheden voldoende veilig voor het eigen personeel en derden aanwezig op het project worden uitgevoerd
- Risicovolle werkzaamheden zodanig en met die deskundigheid worden uitgevoerd dat omwonenden veilig zijn en dat de openbare orde en publieke veiligheid worden gewaarborgd
- Het vooronderzoek en/of de opsporing volgens de gegunde opdracht wordt/worden uitgevoerd en opgeleverd (vast te leggen in een proces-verbaal van oplevering)

In het CS-OOO worden aan het opsporen van ontplofbare oorlogsresten eisen gesteld. Het opsporen van ontplofbare oorlogsresten omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van:

- Detecteren, lokaliseren en interpreteren
- Laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede ontplofbare oorlogsresten
- Tijdelijk veiligstellen van de situatie
- De overdracht aan de EODD
- Proces-verbaal van oplevering

1.5 Uitgangspunten RA

Deze RA heeft de volgende uitgangspunten:

- Er vindt een analyse van eerder uitgevoerde vooronderzoeken met betrekking tot het vastgestelde onderzoeksgebied risicoanalyse plaats.
- Aan de hand van deze analyse wordt de horizontale en verticale afbakening van het onderzoeksgebied risicoanalyse (indien mogelijk) nader verfijnd aan de hand van contra-indicaties.
- De verdachte gebieden worden in verticale zin afgebakend, waarbij onder andere aandacht aan de maximale indringingsdiepte van ontplofbare oorlogsresten wordt besteed. Dit wordt gedaan met behulp van de verkregen sonderingsgegevens en de onlangs uitgebrachte (concept)rekenmethode.
- De geplande civieltechnische werkzaamheden worden geïnventariseerd en beoordeeld.
- De locatiespecifieke omstandigheden worden geïnventariseerd, onder andere door middel van een locatiebezoek.
- Recente satellietbeelden, luchtfoto's en de GBKN van de projectlocatie worden met luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog vergeleken om goed zicht te krijgen op naoorlogse bodemingrepen.
- Er wordt op de risico's van de vermoedelijke ontplofbare oorlogsresten in relatie tot het toekomstige gebruik van de locatie ingegaan.
- Er wordt een advies met betrekking tot de noodzaak om wel/niet over te gaan op de opsporing van ontplofbare oorlogsresten uitgebracht.
- Indien er noodzaak is om tot het uitvoeren van opsporingswerkzaamheden over te gaan, wordt een advies gegeven over welke opsporingsmethode voor de omschreven werkzaamheden als meest doeltreffend wordt gezien.



1.6 Gebiedsbenamingen

Binnen deze RA wordt van verschillende gebiedsbenamingen gebruik gemaakt. Het betreft de volgende benamingen:

- **Onderzoeksgebied:** Het gebied dat is gehanteerd in het vooronderzoek. Het onderzoeksgebied omvat in de regel een groter gebied dan het uiteindelijke civieltechnische werkgebied.
- **Onderzoeksgebied risicoanalyse:** Het gebied dat is gehanteerd in de risicoanalyse. Dit is het gebied waar de werkzaamheden gaan plaatsvinden.
- **Het op ontplofbare oorlogsresten verdachte gebied:** Het gebied dat uit het vooronderzoek naar voren is gekomen als verdacht op ontplofbare oorlogsresten. Binnen het op ontplofbare oorlogsresten verdachte gebied dient vooraf aan grondroerende werkzaamheden een onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten plaats te vinden.

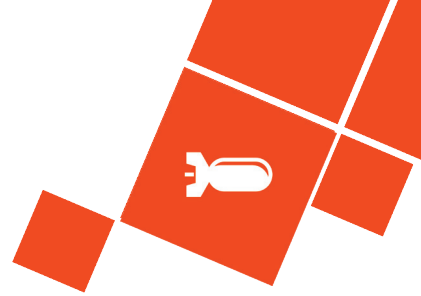
1.7 Personele deskundigheid risicoanalyse

De risicoanalyse vereist een multidisciplinaire aanpak. Hierbij is personeel (of zijn derden) betrokken die deskundige zijn op het gebied van meerdere expertises. Voor de risicoanalyse dient één, of dienen meerdere, deskundige(n) betrokken te zijn die tenminste beschikken over de volgende expertises: deskundigheid op het gebied van ontplofbare oorlogsresten, deskundigheid op het gebied van de civiele techniek, deskundigheid op het gebied van risicoanalyse en deskundigheid op het gebied van geografische informatiesystemen (GIS). In de onderstaande tabel staat weergegeven wie er bij deze risicoanalyse betrokken zijn en op welk gebied zij deskundige zijn.

Naam	Deskundigheid ontplofbare oorlogsresten	Civiele techniek	Risicoanalyse	Geografische Informatiesystemen
C. Hendriks			X	X
G. den Braven			X	X
M. Abee		X	X	X
J. van den Bout	X		X	X

1.8 Leeswijzer

- Hoofdstuk 2 bevat een analyse van een eerder uitgevoerd vooronderzoek. Er wordt nagegaan of dit vooronderzoek aan de eisen conform paragraaf 6.5 van de CS-VORA voldoet.
- In hoofdstuk 3 wordt een omgevingsschets van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse weergegeven.
- De definitie van het project, met daarin de identificatie van het toekomstige gebruik van de locatie wordt in hoofdstuk 4 behandeld.



- In hoofdstuk 5 worden de invloeds-, gevaar- en uitwerkingsfactoren besproken.
- Hoofdstuk 6 voorziet in een overzicht van de vijf verschillende scenario's, inclusief argumentatie.
- De rapportage van de bevindingen is in hoofdstuk 7 terug te vinden.
- In hoofdstuk 8 worden de vervolgstappen met betrekking tot opsporing van ontplofbare oorlogsresten besproken.
- De bijlagen inclusief RA Bodembelastingkaart in hoofdstuk 9 sluiten deze RA af.



2 ANALYSE UITGEVOERD VOORONDERZOEK

2.1 INLEIDING

AVG heeft navraag gedaan bij de Gemeente Amersfoort en heeft op de VEO Bommenkaart gekeken om te achterhalen welk vooronderzoek/welke vooronderzoeken er relevant zijn voor het onderzoeksgebied van de risicoanalyse en of er reeds vrijgaven zijn binnen het onderzoeksgebied van de risicoanalyse.

Als basis voor de RA dienen de resultaten van het vooronderzoek van REASeuro, DR Beleidskaart gemeente Amersfoort (71419-ABE/RO-160050 versie 1.0), uitgevoerd conform het WSCS-OCE. AVG beschikt niet over het gehele vooronderzoek, alsmede de geraadpleegde bronnen voor het vooronderzoek, waardoor het niet mogelijk is om dit te verifiëren en/of te upgraden.

Er wordt nagegaan of de volgende zaken in het vooronderzoek aan de orde zijn geweest:

- Verticale afbakening van het verdachte gebied (maximale indringingsdiepte);
- Inventarisatie van aantal, soort, sub-soort en verschijningsvorm van vermoedelijke ontplofbare oorlogsresten;
- Onderzoek naar de mogelijke (contra-)indicaties met betrekking tot de periode 1945-heden (veranderingen in de na-conflict periode).

In bijlage 9.2 is de projectlocatie geprojecteerd op de ontplofbare oorlogsresten Bodembelastingkaart van Utrechtseweg 1, 2 en 4 te Amersfoort, zodat te zien is waar de op ontplofbare oorlogsresten verdachte gebieden zich bevinden.

2.2 Soort en verschijningsvorm

De resultaten van het door REASeuro uitgevoerde vooronderzoek zijn in de onderstaande paragraaf weergegeven. Daarnaast staat in deze paragraaf welke soort(en) ontplofbare oorlogsresten in de bodem aanwezig kunnen zijn en in welke vorm zij kunnen worden aangetroffen.

2.2.1 Geschutmunitie

De volgende hoofdsoorten ontplofbare oorlogsresten zijn mogelijk ter plaatse van de locaties waar strijd werd geleverd aanwezig:

Soort explosief	Nationaliteit	Subsoort	Verschijningsvorm
Geschutmunitie	Duits	2,0 t/m 8,8 cm	Weggeslingerd



2.2.2 Klein kaliber munitie

De volgende hoofdsorten ontplofbare oorlogsresten zijn mogelijk ter plaatse van de locaties waar strijd werd geleverd aanwezig:

Soort explosief	Nationaliteit	Subsoort	Verschijningsvorm
Klein kaliber munitie	Duits	Niet vermeld	Weggeslingerd

2.3 Aantallen ontplofbare oorlogsresten

De volgende aantallen ontplofbare oorlogsresten kunnen mogelijk in het onderzoeksgebied worden aangetroffen. E.e.a. is gebaseerd op een inschatting van AVG, omdat er in de aangeleverde stukken door de gemeente Amersfoort geen exacte aantallen worden genoemd:

Soort explosief	Aantal mogelijk aan te treffen explosieven
Geschutmunitie	Eén t/m enkele
Klein kaliber munitie	Enkele t/m tientallen

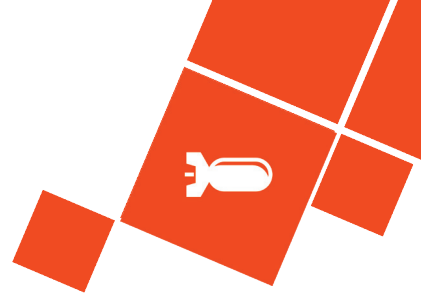
2.4 Horizontale en verticale afbakening

Uit het geraadpleegde vooronderzoek van REASeuro is een verdacht gebied naar voren gekomen. In het vooronderzoek wordt een horizontale en een verticale afbakening besproken.

Op 13 oktober 1944 wordt er een bombardement uitgevoerd op het stationsemplacement, waarbij de explosieven in de munitiewagons worden weggeslingerd en ontploffen. De wagons staan in de omgeving van de Ligusterstraat. De firma T&A Survey heeft een explosievenonderzoek uitgevoerd (kenmerk 0211GPR 2436), waarbij CE zijn aangetroffen die afkomstig waren uit de munitiewagons. Deze munitie was gedumpt in de door het bombardement veroorzaakte bomkraters. Het betreft de volgende CE:

- 18 stuks mortiergranaten van 8 cm;
- 14 stuks brisantgranaten van 8,8 cm;
- 62 stuks brisantgranaten van 2 cm;
- 41 stuks ontstekingsinrichtingen (ELAZ 55);
- 6 kg klein kaliber munitie;
- 300 stuks hulzen diverse kalibers;
- Diverse restanten van springstoffen.

Als gevolg van de detonatie van de explosieven in de munitietrein zijn ook veel explosieven over grote afstand weggeslingerd. Dit wordt bevestigd door de munitievondsten van de EOD, zie de blauwe en rode stippen in de afbeelding op de volgende pagina. In 2003 is bijvoorbeeld een groot aantal CE aangetroffen op het emplacement door het opsporingsbedrijf Saricon, zie munitieruimingsrapport 20030986.



REASeuro heeft een situationele afbakening toegepast. De trein is ontploft ter hoogte van de Ligusterstraat. Rondom de Ligusterstraat is een gebied van 1 km afgebakend, waarin weggeslingerde CE kunnen zijn achtergebleven. De 1 km grens is vastgesteld op basis van de munitieruimingen door de EOD.

Op basis van de overheersende bodemgesteldheid in de binnenstad is de penetratiediepte van de geschutmunitie in dit deelgebied geschat op maximaal 1,0 m -mv.



3 OMGEVINGSSCHETS ONDERZOEKSGBIED

3.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk worden de voor de RA relevante locatie specifieke omstandigheden besproken. Hierbij worden de volgende onderwerpen behandeld:

- Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse kwetsbare infrastructuur;
- Omgevingsfactoren die een detectieonderzoek kunnen verstoren of hinderen;
- Grondwaterpeil en (water)bodemsoort, en in geval van waterbodembodem de waterdiepte;
- Beschikbare informatie over bodemverontreiniging en te verwachten archeologische vondsten.

In de volgende paragraaf worden bovenstaande onderwerpen met betrekking tot het onderzoeksgebied risicoanalyse nader toegelicht. Vervolgens wordt ingegaan op eventuele relevante ontwikkelingen binnen het onderzoeksgebied risicoanalyse gedurende de na-conflict periode.

3.2 Locatiespecifieke omstandigheden

3.2.1 Kwetsbare objecten en plaatsen

Infrastructuur betreft de voorzieningen die nodig zijn om een samenleving in de brede zin van het woord, zoals op landelijk of lokaal niveau, bedrijven en instellingen, goed te kunnen laten functioneren. Het gaat hierbij om boven- en ondergronds verbindingen, op land en in de lucht. In het geval van kwetsbare infrastructuur moet met name worden gedacht aan wegen, bekabeling voor verschillende doeleinden, riolering en drinkwaterleidingen. Deze infrastructuur kan een grote invloed hebben op de uitvoering van detectieonderzoek en de resultaten die daaraan worden verbonden. AVG heeft de website www.risicokaart.nl geraadpleegd. Er zijn op de risicokaart geen risico's met betrekking tot het onderzoeksgebied van de risicoanalyse aangetroffen.

Binnen een verdacht gebied waar naoorlogse leidingen zijn gesitueerd en waar grondroerende werkzaamheden gaan plaatsvinden is het van belang om te weten wat voor soort ondergrondse kwetsbare infrastructuur aldaar aanwezig is. Aan de hand van deze informatie kan worden ingeschat hoe groot de uitgegraven sleuf is rondom de leidingen en in welke mate de leidingen op detectiewerkzaamheden van invloed zijn. Dit laatste heeft te maken met het verstorend magnetisch moment van de ijzerhoudende leidingen.

Na het uitvoeren van een KLIC-melding is bekend geworden dat er in de bodem ter plaatse van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse bekabeling aanwezig is. Dit is afgebeeld in bijlage 9.3. Het gaat om de volgende kabels en leidingen:

- Stedin Netbeheer B.V.: Hoogspanning, middenspanning, datatransport, gas lage druk, laagspanning
- Bt Nederland N.V.: Datatransport
- Eurofiber Nederland B.V.: Datatransport
- Gemeente Amersfoort: Laagspanning, riool vrijverval



- KPN B.V.: Datatransport
- Reggifiber Operator B.V.: Datatransport
- Relined B.V.: Datatransport
- T-Mobile Netherlands B.V.: Datatransport
- Vitens: Water
- Ziggo B.V.: Datatransport

Tijdens toekomstige bodemingrepen dient op voorzichtige wijze met dergelijke kwetsbare infrastructuur te worden omgegaan. Verkeerd ingrijpen kan grote schade aanrichten, zowel lichamelijk als materieel, met alle gevolgen van dien. AVG gaat ervan uit dat deze kabels en leidingen zijn aangelegd in een sleuf van maximaal 60 centimeter diep en 30 centimeter breed. Uitzondering hierop is de riolering. Deze wordt aan de hand van verkregen informatie (indien beschikbaar) ingetekend op daadwerkelijke diepte op het bovenaanzicht en de beschikbare dwarsprofielen. De sleuven zijn meegenomen als onverdacht gebied op de RA Bodembelastingkaart in bijlage 9.7.

3.2.2 Omgevingsfactoren

Omgevingsfactoren zijn potentieel risicovolle objecten of situaties en kunnen een detectieonderzoek verstoren of verhinderen. Een analyse van het onderzoeksgebied risicoanalyse heeft aangetoond dat dergelijke omgevingsfactoren aldaar aanwezig zijn. Voordat met detectiewerkzaamheden kan worden aangevangen, is het noodzakelijk dat er opruimwerkzaamheden plaatsvinden.

De kabels en/of leidingen die zich onder de grond bevinden kunnen het detectieonderzoek verstoren, mits de kabels en/of leidingen ijzerhoudend materiaal bevatten. Datzelfde geldt voor objecten op het maaiveld. Denk daarbij aan bijvoorbeeld: hekwerk, lantaarnpalen, verkeersborden, slagbomen en andere objecten die mogelijk verstorend werken bij detectie. Denk hierbij ook aan objecten die niet permanent aanwezig zijn, zoals geparkeerde auto's of werktuig. Bovenstaande objecten zijn op de afbeeldingen 3.2.2.1 t/m 3 te zien.





Afb. 3.2.2.1 – Vooraanzicht van het pand aan de Utrechtseweg 1. Bron: Google Streetview.



Afb. 3.2.2.2 – Zij aanzicht van het pand aan de Utrechtseweg 1, genomen vanaf de Snouckaerlaan. Bron: Google Streetview.



Afb. 3.2.2.3 – Zich op de tijdelijke parkeerplaats aan de Utrechtseweg, ter hoogte van het perceel van de Utrechtseweg 2 en 4. Bron: Google Streetview.

3.2.3 Grondwaterpeil en waterverontreiniging

AVG heeft van de opdrachtgever een verkennend bodemonderzoek ontvangen voor de Utrechtseweg 1 te Amersfoort. Hierin staat dat het maaiveld ter plaatse van het perceel van de Utrechtseweg 1 op ca. 5,25 meter +NAP ligt. De gemiddelde stand van het freatisch grondwater bedraagt ca. 1,50 meter +NAP. Dat wil zeggen dat het grondwater zich op ca. 3,75 meter -mv zou bevinden. Het grondwater heeft een stromingsrichting die noordelijk is gericht en is niet onderhevig aan invloeden van buitenhof.¹

¹ Rouwmaat Groep, Verkennend bodemonderzoek: Utrechtseweg 1 te Amersfoort, p. 6 d.d. 15 maart 2018.



In het verkennende bodemonderzoek voor de Utrechtseweg 1 is vastgesteld dat in geen van de geanalyseerde parameters in het grondwater de waarde voor nader onderzoek (tussenwaarde) en/of de interventiewaarde overschreden. De aangetroffen lichte verhoogde gehalten in het grondwater vormen geen belemmering voor het toekomstige gebruik. Tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden hoeft geen rekening te worden gehouden met de mogelijkheid dat ontplofbare oorlogsresten in het grondwater kunnen worden aangetroffen.

AVG heeft van de opdrachtgever een verkennend bodem- en asbest in grondonderzoek ontvangen voor de percelen van de Utrechtseweg 2, 2a, 4 en 4a. Uit dit rapport is gebleken dat er reeds in een bodemonderzoek uit 2004 ter plaatse van de Utrechtseweg 4 in het grondwater een verhoogd gehalte nikkel is aangetoond dat boven de interventiewaarde ligt. De grondwaterstand bevindt zich op 2,58 meter -mv.²

3.2.4 Bodemsoort en bodemverontreiniging

Het Nederlandse landschap heeft in de loop der duizenden jaren zijn vorm gekregen en is erg gevarieerd. Binnen Nederland zijn er verschillende landschappelijke zones te onderscheiden, geordend op basis van de aard van het landschap. De aard van het landschap brengt mogelijkheden en beperkingen met zich mee, die invloed op het gebruik van het landschap hebben.

AVG heeft van de opdrachtgever een verkennende bodemonderzoek ontvangen voor de Utrechtseweg 1 te Amersfoort. In deze rapportage staan de resultaten van verschillende handboringen ter plaatse van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse weergegeven. De verschillende boringen laten zien dat er in de bodem tot 2 meter matig fijn tot matig grof zand aanwezig is, dat zwak siltig en zwak grindig is, met een bruine kleur.³

In het verkennend bodem- en asbest in grondonderzoek van JP Milieu BV is aangegeven dat de bodemopbouw ter plaatse van de Utrechtseweg 2, 2a, 4 en 4a tot 4,4 meter -mv bestaat uit zand met een humeuze bovenlaag. In deze bodem is bovendien een bijmenging met puin en baksteen aangetroffen. Er is in de bodem geen verontreiniging met minerale olie geconstateerd, terwijl er wel voor een lange tijd HBO tanks op het terrein van de Utrechtseweg 2 aanwezig zijn geweest.⁴

3.2.5 Ecologisch advies

AVG heeft geen informatie omtrent ecologisch advies met betrekking tot het onderzoeksgebied van de risicoanalyse ontvangen. Ook een zoektocht op het internet en navraag bij de gemeente heeft hier geen extra informatie opgeleverd.

² PJ Milieu BV, Verkennend bodem- en asbest in grondonderzoek: Utrechtseweg 2, 2a, 4 en 4a Amersfoort, p. 3 d.d. 18 januari 2016.

³ Rouwmaat Groep, Verkennend bodemonderzoek: Utrechtseweg 1 te Amersfoort, bijlage 4 d.d. 15 maart 2018.

⁴ PJ Milieu BV, Verkennend bodem- en asbest in grondonderzoek: Utrechtseweg 2, 2a, 4 en 4a Amersfoort, p. 3 d.d. 18 januari 2016.



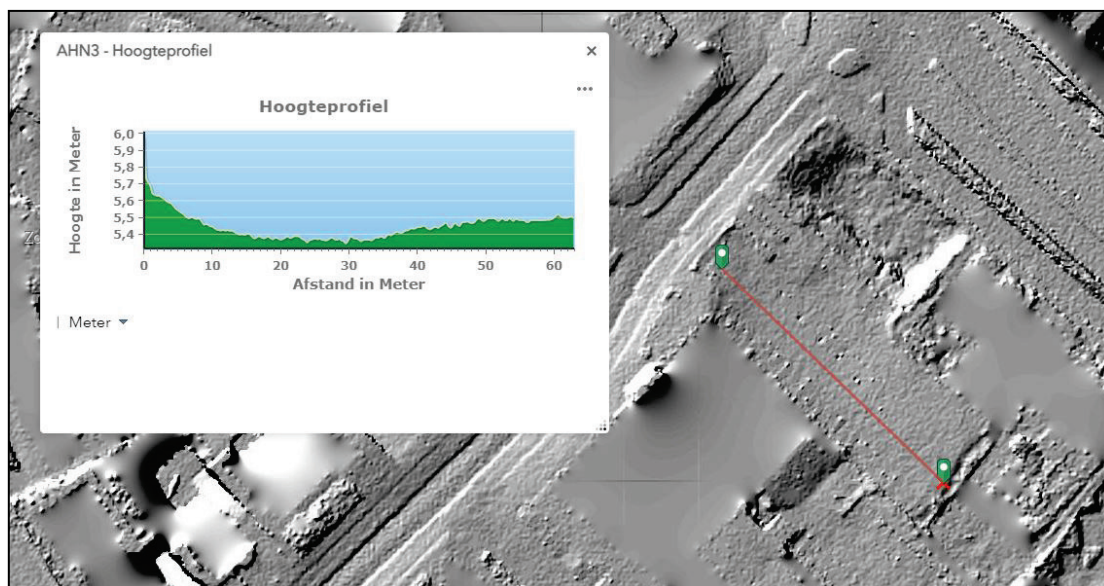
3.2.6 Archeologische vondsten

Tijdens grondroerende werkzaamheden kunnen tevens artefacten worden aangetroffen. De aard van het landschap kan een indicatie zijn voor de artefacten die er te vinden zijn. Locaties met een hoge verwachting dienen planologisch te worden beschermd door opname in het bestemmingsplan. Indien er geen gegevens beschikbaar zijn of is geconstateerd dat er binnen een werkgebied geen verhoogd risico is op het aantreffen van archeologische artefacten, dan wil dit niet zeggen dat ze niet kunnen worden aangetroffen.

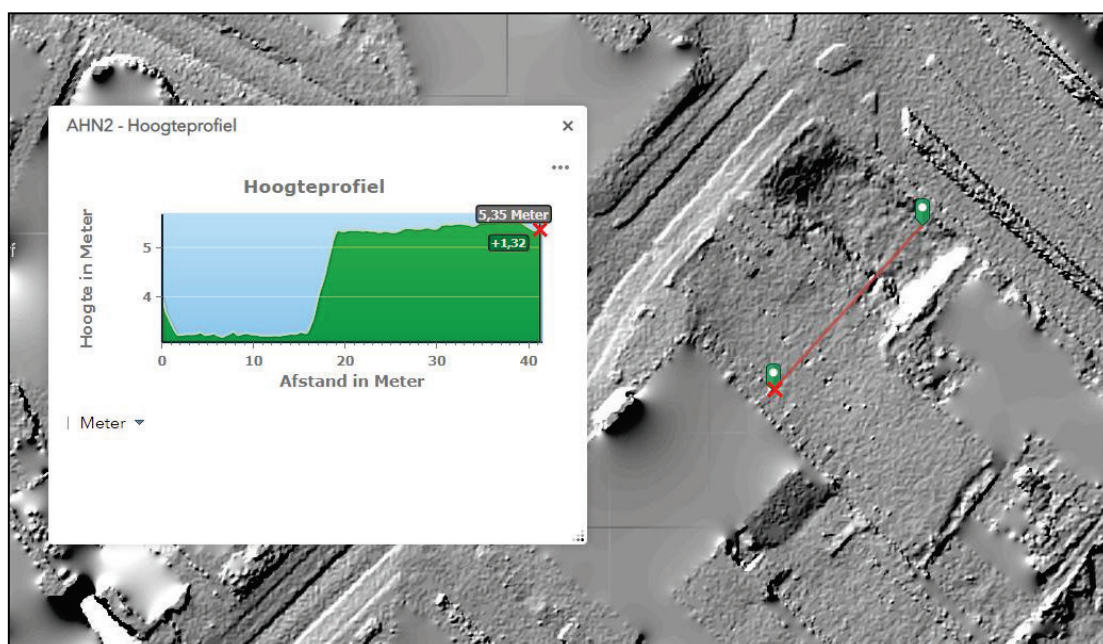
AVG heeft de archeologische waardenkaart bekeken van de provincie Utrecht. De binnenstad van Amersfoort is aangeduid als een terrein van hoge archeologische waarde. Het onderzoeksgebied risicoanalyse valt buiten de begrenzing van dit terrein. Er zijn geen andere gegevens met betrekking tot archeologische onderzoeken beschikbaar voor het onderzoeksgebied.

3.2.7 Maaiveld en NAP-hoogten

Het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) voorziet in een kaart waarop gedetailleerde en precieze hoogtegegevens voor heel Nederland kunnen worden afgelezen. Hiermee kunnen onder andere hoogteverschillen in het landschap worden bepaald. Met kennis van deze informatie kan eventueel de verticale afbakening van verdacht gebied worden gereduceerd. Binnen het onderzoeksgebied varieert de maaiveldhoogte van 5,2 tot en met 5,7 m +NAP. Op de locatie waar het voormalige Hotel de Witte heeft gestaan is de maaiveldhoogte aanzienlijk lager, zie paragraaf 3.3.2. Hier bevindt het maaiveld zich op +/- 3,0 tot 4,0 m -mv. Dit is goed te zien op de hierop volgende hoogteprofielen.



Afb. 3.2.7.1. - Het lengteprofiel ter plaatse van de Utrechtseweg 2 en 4. Bron: AHN.



Afb. 3.2.7.1. - Het breedteprofiel ter plaatse van de Utrechtseweg 2 en 4. Bron: AHN.

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog bevond het maaiveld zich vermoedelijk, evenals tegenwoordig op ongeveer 5,3 tot 5,7 m +NAP. AVG heeft voor het bepalen van de maaiveldhoogte anno de Tweede Wereldoorlog topotdijreis.nl en het archief van Rijkswaterstaat geraadpleegd om aan de benodigde gegevens te komen. Er zijn echter geen gegevens aangetroffen die direct betrekking hebben op het onderzoeksgebied.

3.2.8 Sonderingen en de maximale indringingsdiepte

Er zijn sonderingen uitgevoerd ter plaatse van de projectlocatie Utrechtseweg 2 en 4. Deze zijn aangeleverd door de opdrachtgever. Uit een analyse van deze sonderingen blijkt dat de weerstandslaag zich op ongeveer 1,0 tot 2,0 m -mv bevindt. Zie tabel 3.2.8.1. voor de sonderingsgegevens en de daarbij behorende maximale indringingsdiepte. In bijlage 9.4 is de kaart behorende bij de nummering van de sonderingen weergegeven.

Sondering	Coördinaat	Maaiveldhoogte	Weerstandslaag	Max. diepte
1	154820, 462743	5,2 m +NAP	4,0 m +NAP	1,2 m -mv
2	154809, 462729	5,1 m +NAP	3,8 m +NAP	1,3 m -mv
3	154801, 462738	5,2 m +NAP	4,3 m +NAP	0,9 m -mv
4	154809, 462753	5,2 m +NAP	4,0 m +NAP	1,2 m -mv
5	154798, 462754	5,3 m +NAP	3,5 m +NAP	1,8 m -mv
6	154804, 462765	5,2 m +NAP	3,0 m +NAP	2,2 m -mv
7	154816, 462780	3,1 m +NAP	0,3 m -NAP	Niet representatief



Sondering	Coördinaat	Maaiveldhoogte	Weerstandslaag	Max. diepte
8	154807, 462788	3,1 m +NAP	2,8 m +NAP	Niet representatief
9	154795, 462774	5,4 m +NAP	3,3 m +NAP	2,1 m -mv
10	154784, 462761	5,4 m +NAP	4,0 m +NAP	1,4 m -mv
11	154774, 462774	5,8 m +NAP	4,0 m +NAP	1,8 m -mv
12	154785, 462786	5,4 m +NAP	3,6 m +NAP	1,8 m -mv
13	154796, 462800	4,1 m +NAP	3,0 m +NAP	Niet representatief

Tabel 3.2.8.1. – Sonderingsgegevens en maximale indringingsdiepte.

3.3 Relevante ontwikkelingen in de na-conflict periode

Om de horizontale en/of verticale afbakening van het verdachte gebied ontplofbare oorlogsresten mogelijk te kunnen reduceren is het van belang om de ontwikkelingen gedurende de na-conflict periode in kaart te brengen. Een locatie waar grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden is tot de betreffende diepte vrij van ontplofbare oorlogsresten. Luchtfoto's, kaartmateriaal en bestekstekeningen zijn belangrijke bronnen voor dergelijke informatie.

3.3.1 Luchtfoto's en overig kaartmateriaal

Op luchtfoto's en historische kaarten is te zien welke ontwikkelingen er door de jaren heen op een projectlocatie hebben plaatsgevonden. Via Dotka Report zijn luchtfoto's besteld uit 1960, 2006 en 2008. Deze luchtfoto's hebben betrekking op het onderzoeksgebied risicoanalyse en zijn geanalyseerd. Het jaar 1944 (met behulp van een luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog) fungeert als het startpunt, de huidige situatie (via satellietbeelden en Google Streetview) als het eindpunt van de analyse. Voor het overzicht is in bijlage 9.4 een collage met de historische luchtfoto's opgenomen, waarop de ontwikkeling van de situatie rond de Tweede Wereldoorlog tot de huidige situatie te zien is.

3.3.2 Na-conflict periode

In de bijlage 9.4 is een collage te vinden waarop de veranderingen gedurende de na-conflict periode zijn afgebeeld. De veranderingen die gedurende de na-conflict periode hebben plaatsgevonden zijn hieronder omschreven.

Een vergelijking van de luchtfoto's uit de jaren 1944, 1960, 2006, 2008 en die van de tegenwoordige situatie toont dat er binnen de projectlocatie veranderingen hebben plaats gevonden. Tijdens de Tweede Wereldoorlog stonden er op de huidige Utrechtseweg 1, 2 en 4 reeds panden. Dit is te zien op de luchtfoto en op kaartmateriaal van topotijdreis.nl. Utrechtseweg 2 was bebouwd met een villa die in 1956 gesloopt werd, waarna op dezelfde plek een nieuw pand gebouwd werd. De panden op de Utrechtseweg 1 en 4 lijken er nog tot in de jaren tachtig gestaan te hebben. De Utrechtseweg 1 werd daarna bebouwd met een groot bedrijfspand met een ondergrondse parkeergarage. Dit pand staat er in de



huidige situatie nog steeds, terwijl de panden op de Utrechtseweg 2 en 4 reeds gesloopt zijn.

3.3.3 Huidig gebruik

Utrechtseweg 1 is in de huidige situatie bebouwd. De panden die op de locatie van de Utrechtseweg 2 en 4 stonden zijn reeds in 2006 gesloopt. Het terrein doet nu gedeeltelijk dienst als parkeerplaats.

3.4 Archiefonderzoek

3.4.1 Archief Eemland

AVG kon vanwege de maatregelen die genomen werden om de verspreiding van het coronavirus tegen te gaan geen fysiek bezoek brengen aan het Archief Eemland. Er is op de website gezocht naar relevante inventarisnummers, maar deze werden niet aangetroffen. Er werden op de website wel enkele relevante foto's van het onderzoeksgebied aangetroffen.

Tevens werd op internet gezocht naar de geschiedenis van Hotel de Witte, jarenlang aanwezig op de Utrechtseweg 2. In 1922 werd aldaar hotel-café-restaurant Ter Horst, wat voorheen een particuliere villa was, geopend. In 1925 kreeg het hotel een nieuwe naam: 'De Witte'. In 1956 werd het pand afgebroken en vervangen door een nieuw pand.⁵ In 2006 werd ook dit pand weer afgebroken.

AVG heeft tevens contact gehad met de eigenaar van de website waar bovenstaande informatie op te vinden was. De voormalige werknemer van het hotel gaf aan dat het pand, dat in 2006 werd afgebroken, in zijn geheel onderkelderd was. Hier bevonden zich de kleedruimtes, patisserie, stookketelruimen en de magazijnen.



Afb. 3.4.1.3 - Hotel De Witte, Utrechtseweg 2, hoek 't Laantje, Amersfoort.
Bron: Archief Eemland, fotonummer AFT003001818.

⁵ <http://hoteldewitteamersfoort.nl/>, geraadpleegd op 5-5-2021.



Afb. 3.4.1.4 - Hotel-Café-Restaurant De Witte, Utrechtseweg 2, op de hoek van 't Laantje.
Bron: Archief Eemland, fotonummer 52835.



Afb. 3.4.1.1 - "Hotel de Witte", in de schemering, aan de Utrechtseweg 2, hoek Stadsring, in Amersfoort.
Bron: Archief Eemland, fotonummer AFT005006022.



Afb. 3.4.1.2 - Hotel/café/restaurant De Witte aan de Utrechtseweg 2, hoek Stadsring / 't Laantje.
Gevel aan de Utrechtseweg. Bron: Archief Eemland, fotonummer 11118.



4 DEFINITIE PROJECT

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ten behoeve van de RA het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied risicoanalyse in beeld gebracht en geïnventariseerd. In bijlage 9.5 is de huidige en toekomstige situatie afgebeeld. De toekomstige reconstructie kan in het kort worden samengevat in de volgende werkzaamheden:

Het huidige kantoorgebouw aan de Utrechtseweg 1 wordt vervangen voor een duurzaam woongebouw met 9 etages. Tevens wordt er een parkeergarage onder het gebouw aangelegd, waar bewoners (evenals nu) kunnen parkeren.

Op het braakliggend terrein (Utrechtseweg 2-4) bestaat het plan om een woongebouw van 16 lagen te realiseren als herkenningspunt richting het stadscentrum. In de toekomst kunnen bewoners ook hier parkeren onder het gebouw.

Iedere handeling wordt in het kort toegelicht. Vervolgens wordt de handeling aan de voorhanden zijnde informatie met betrekking tot het onderzoeksgebied risicoanalyse gerelateerd.

4.1.1 Sloopwerkzaamheden

Aan de Utrechtseweg 1 moet het huidige pand gesloopt worden (boven- en ondergronds) en moeten de bestaande verhardingen verwijderd worden. Aan de Utrechtseweg 2 en 4 moet enkel de verharding van het parkeerterrein verwijderd worden.

4.1.2 Ontgravingen

Aan de Utrechtseweg 1, 2 en 4 worden ondergrondse parkeergarages aangelegd. Ten behoeve van de aanleg van deze parkeergarages wordt de grond plaatselijk tot ongeveer 3,0 m -mv ontgraven.

4.1.3 Bouwwerkzaamheden

Na de ontgravingen wordt de bodem geëgaliseerd voor de aanleg van de ondergrondse parkeergarages en de bouw van de appartementencomplexen.

4.1.4 Leidingwerk

Ten behoeve van de aanleg van nieuwe leidingen worden er sleuven gegraven, leidingen aangebracht en sleuven verdicht.

4.1.5 Verhardingen

Rond de appartementencomplexen worden tevens verhardingen aangelegd, waarvoor het zandbed eerst geëgaliseerd moet worden.



5 IGU-FACTOREN ONDERZOEKSGBIED

De risico's die de opsporing van ontplofbare oorlogsresten met zich meebrengen worden beschreven aan de hand van invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren. Invloedsfactoren zijn alle factoren die van buitenaf tot een ongecontroleerde uitwerking van ontplofbare oorlogsresten kunnen leiden. Ook gevaarsfactoren kunnen tot een ongecontroleerde uitwerking van ontplofbare oorlogsresten leiden en hebben betrekking op het ontplofbare oorlogsrestant zelf. Uiterwerkingsfactoren vinden plaats na het in werking treden van ontplofbare oorlogsresten. In dit hoofdstuk worden deze drie categorieën geïnventariseerd en geëvalueerd. De conclusies van dit hoofdstuk zijn verwerkt op de kaart in bijlage 9.8., met daarop weergegeven het risicogebied gespecificeerd naar risicogebieden invloedsfactoren en risicogebieden uitwerkingsfactoren.

5.1 Definitie

5.1.1 Identificatie invloedsfactoren

Binnen deze RA wordt een onderscheid gemaakt tussen de volgende invloedsfactoren:

- Beweging
- Toucheren / deformeren
- Trillingen
- Slag/schok op de ontplofbare oorlogsresten
- Brand/temperatuur
- Barometrische druk
- (Statische-) elektriciteit
- Akoestische signalen
- Wijziging van de afwijking van het aardmagnetisch veld
- Veroudering

5.1.1.1 Beweging

Met beweging wordt een ongewenste positieverandering van ontplofbare oorlogsresten bedoeld, waardoor een ontstekingsinrichting in werking kan worden gesteld. Het bewegen van ontplofbare oorlogsresten kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt door grondverplaatsing, graafwerkzaamheden of contact van de ontplofbare oorlogsresten met een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, intrillen of heien.

5.1.1.2 Toucheren / deformeren

Het toucheren /deformeren van ontplofbare oorlogsresten of ontstekingsinrichting kan leiden tot een ongecontroleerde uitwerking van ontplofbare oorlogsresten.

5.1.1.3 Trillingen

Het is mogelijk dat een ontstekingsinrichting ongecontroleerd tot uitwerking komt als er werkzaamheden plaatsvinden die zorgen voor een trilling met een frequentie van, of groter dan, 1 m/s². Deze maatstaf is afkomstig uit een rapportage die is opgesteld in de jaren '80 en '90.



Deze rapportage is als richtlijn gaan dienen voor onderzoek naar het effect van grondtrillingen die vrijkomen bij onder andere heiwerkzaamheden op niet gesprongen ontplofbare oorlogsresten (met name blindgangers van afwerpmunitie) uit de Tweede Wereldoorlog. Als uitgangspunt geldt dat de bodem door trillingen met een versnelling die groter is dan 1 m/s^2 en een trillingsfrequentie van ca. 15 Hz niet langer zijn samenhang kan vasthouden.

Het gevolg is verdichting van de grond, waardoor objecten die in de bodem aanwezig zijn met de verschuivende grond gaan meebewegen en tot uitwerking zouden kunnen komen. De vuistregel is dat bij een versnelling van 1 m/s^2 of groter de bodem tot 10 meter van de werklocatie en tot 3 meter diep door de trillingen gelijk beïnvloed wordt. Daarna neemt de kracht en het effect van de trilling af. De EODD heeft op basis van deze informatie aangegeven dat blindgangers van afwerpmunitie met gevoelige ontstekers (met name ontstekingsinrichtingen met een voorgespannen slagpinveer) bij dergelijke grondtrillingen tot uitwerking zouden kunnen komen.

5.1.1.4 Slag op/stoot op de ontplofbare oorlogsresten

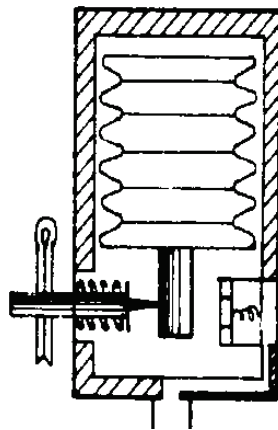
Het toucheren van ontplofbare oorlogsresten kan de ontstekingsinrichting in werking laten treden met een ongecontroleerde uitwerking van ontplofbare oorlogsresten als gevolg. Toucheren kan variëren van een simpele aanraking van het object tot grovere beroering, bijvoorbeeld als gevolg van graafwerkzaamheden.

5.1.1.5 Brand/temperatuur

Het is niet toegestaan ontplofbare oorlogsresten aan brand en/of extreme hitte bloot te stellen. Om dit te voorkomen dienen ontplofbare oorlogsresten van (directe of indirecte) opwarming door de zon te worden afgewend; het ontstaan van hitte, bijvoorbeeld door wrijving, te worden tegengegaan en maatregelen met betrekking tot algemene brandpreventie te worden toegepast.

5.1.1.6 Barometrische druk

Het is mogelijk dat ontstekingsinrichtingen van ontplofbare oorlogsresten een werkingsprincipe hebben op basis van barometrische druk. Middels het principe van hoge en lage luchtdruk kan het voorkomen dat de blokkering van een voorgespannen slagpin door het samendrukken van een balg wordt opgeheven. Als gevolg hiervan kan de explosieketen in werking treden.



Barometrische ontsteker (schema).

5.1.1.7 Blootstelling aan de buitenlucht

Ontploffbare oorlogsresten waarin witte fosfor is opgenomen komt tot ontbranding wanneer de witte fosfor met zuurstof uit de buitenlucht in aanraking komt. Dergelijk contact kan bijvoorbeeld door graaf- of baggerwerkzaamheden worden veroorzaakt. Indien de ontploffbare oorlogsresten van een springstoflading is voorzien kan het contact van de witte fosfor met zuurstof tot een ongewenste explosie leiden. De fosfor wordt vervolgens over tientallen meters verspreid.

5.1.1.8 Statische elektriciteit

Ontstekingsinrichtingen van ontploffbare oorlogsresten die worden geïnitieerd door middel van een elektrische spanning zijn tevens gevoelig voor statische elektriciteit. De spanning die vrijkomt bij statische elektriciteit kan voldoende zijn om een ongecontroleerde uitwerking van ontploffbare oorlogsresten te veroorzaken.

5.1.1.9 Akoestische signalen

Sommige ontploffbare oorlogsresten (b.v. zeemijnen) zijn voorzien van ontstekingsinrichtingen die werken op akoestische (geluid-) signalen. Door het veroorzaken van bepaalde geluiden bestaat er een kans op een ongecontroleerde uitwerking van ontploffbare oorlogsresten.

5.1.1.10 Wijziging van de afwijking van het (aard-)magnetisch veld

Sommige ontploffbare oorlogsresten (b.v. zeemijnen) zijn voorzien van ontstekers die werken op het verstoren van het (aard-)magnetisch veld. Door dit te wijzigen bestaat er een kans op een ongecontroleerde uitwerking van het ontploffbare oorlogsrestant.

5.1.1.11 Veroudering

Sommige ontploffbare oorlogsresten zijn voorzien van chemische ontstekers, die werken op basis van chemische reacties. Veroudering kan ervoor zorgen dat deze chemische lading instabiel wordt, waardoor ontploffbare oorlogsresten "spontaan" tot uitwerking kunnen komen.



5.1.2 Identificatie gevaarsfactoren

Binnen deze RA wordt een onderscheid gemaakt tussen de volgende gevaarsfactoren:

- (Gevoeligheid van-) Explosieve stoffen
- Voorgespannen slagpinveer
- Vertragsinsinrichting
- Pyrotechnische of brandladingen
- Witte fosfor
- Veroudering
- Antistorningsinrichting (valstrik)
- Wapeningstoestand van de ontsteker.

5.1.2.1 (Gevoeligheid van) Explosieve stoffen

Springstof is een explosieve stof die berust op de eigenschap, dat zij kan detoneren. Ze heeft altijd een brisante werking (allesvernietigende werking). De mate van brisante werking is geheel afhankelijk van het soort springstof. Hoe gevaarlijk een springstof is, is afhankelijk van de gevoeligheid van de springstof.

Gevoeligheid wil zeggen: de neiging tot detonatie. Hoe minder gevoelig een springstof is, hoe gemakkelijker en veiliger een springstof gefabriceerd, verwerkt, getransporteerd, opgeslagen en gebruikt kan worden. De gevoeligheid, of de beter gezegd de hoeveelheid energie die moet worden toegevoerd om de detonatie te laten beginnen is verschillend. Voor enkele ontplofbare oorlogsresten (bijvoorbeeld joodstikstof) is de kleinste aanraking genoeg, voor andere zoals nitroglycerine volstaat een kleine stoot of wrijving, voor weer andere ontplofbare oorlogsresten is een flinke mechanische schok, een elektrostatische ontlading, of zelfs een kleine explosie van een ander materiaal nodig. Minder gevoelige springstoffen kunnen in veel gevallen de inslag van geweervuur doorstaan. In het algemeen kan men stellen dat bijna alle springstoffen door middel van een schok tot detonatie worden gebracht.

5.1.2.2 Voorgespannen slagpinveer

Brisante ontplofbare oorlogsresten kan een ontsteker bevatten met een voorgespannen slagpinveer. De werking berust op het feit dat inwendige veiligheden de slagpin vrijlaat bij aanslag waarna de veer zich ontspant. Je vindt dergelijke ontstekers bij bijvoorbeeld: Een ontsteker aan de achterzijde van een geschutgranaat, Afwerpmunitie die pas na enkele uren tot uitwerking moet komen om te voorkomen dat een vliegveld werd gerepareerd (gebiedsontzeggend), Handgranaten die na loslaten van de beugel de veer doen ontspannen waarna de handgranaat tot uitwerking komt.

5.1.2.3 Vertragsinsinrichting

Het is mogelijk dat een ontsteker van ontplofbare oorlogsresten is voorzien van een vertragsinsinrichting die wordt geactiveerd zodra de vertragingstijd is afgelopen tot werking kan of zal komen. Er zijn korte of lange vertragsinsinrichtingen. Bij korte vertragers wordt door bijvoorbeeld een pyrotechnische vertragsinslading, of een scheurdraad de explosieketen geïnitieerd. Bij lange vertragers wordt meestal gebruik gemaakt van een mechanisch uurwerk of een chemische ontbinding van interne veiligheden.



Bij de eerste wordt de voorgespannen slagpin opgeheven door een langlopend mechanisch uurwerk, waarbij de slagpin in het duplex slagpijpje slaat. In het geval van de chemisch lange vertrager wordt door middel van aceton dat het celluloidplaatje langzaam oplost/week maakt, de voorgespannen slagpin losgelaten welke vervolgens in het duplex slagpijpje slaat en de explosieketen in gang zal brengen.

Zo kunnen ontplofbare oorlogsresten met een lange vertragingsonsteker in verloop van de tijd instabieler worden door zijn werkingsprincipe. Ontstekingsinrichtingen met de werkingsprincipe op basis van een spanningsbron kunnen alleen worden geïnitieerd door toevoeging van een spanning, beweging, toucheren/deformeren of toebrengen van extreme temperatuursverhoging.

Afwerpmunitie voorzien van een chemische lange vertragingsonsteker zijn in Nederland voornamelijk afgeworpen op doelen zoals vliegvelden en industriële doelen.



Afb. 5.1.2.1. – Chemisch lange vertrager No.37 UK met anti demonteerinrichting

5.1.2.4 Pyrotechnische of brandladingen

Een pyrotechnische of brandlading wordt gekenmerkt door explosieve stoffen of mengsels daarvan, die productie van warmte, licht, geluid, gas of rook, of een combinatie van dergelijke verschijnselen tot doel hebben. Dit gebeurt aan de hand van zichzelf onderhoudende exotherme chemische reacties.



Afb. 5.1.2.2. – 30 lbs fosforrubber brandbom.

5.1.2.5 Witte fosfor

Witte fosfor is een geel of witte, wasachtige stof die spontaan ontbrandt op het moment dat ze aan lucht wordt blootgesteld. In aanraking komen met dit materiaal brengt grote risico's met zich mee en dient te worden voorkomen.



Afb. 5.1.2.3. – Brandend fosfor.

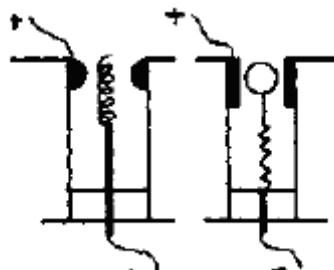
5.1.2.6 Veroudering

Voorgenoemde vormen een duidelijk aanleiding die ontplofbare oorlogsresten tot uitwerking kunnen doen komen. In de praktijk wordt de kans op uitwerking van ontplofbare oorlogsresten bij aanwezigheid van één van deze factoren zelfs gelijkgesteld aan 100%. Derhalve is er ook sprake van uitwerkingen waarbij geen duidelijke aanleiding bestond. Mogelijk hangen deze uitwerkingen samen met verouderingsprocessen. Dit zou kunnen leiden dat een ontsteker niet meer functioneren of dat door verouderingsprocessen deze juist instabieler wordt.

5.1.2.7 Antistoringsinrichting (valstrik)

Ontplobbare oorlogsresten voorzien van een ontsteker op basis van een antistoringsinrichting kunnen tot uitwerking komen als deze vanaf buiten beïnvloed worden door bijvoorbeeld:

- Beweging
- Temperatuurverschillen
- Infrarood
- Gammastraling
- Magnetisme
- Inductie
- Geluid.



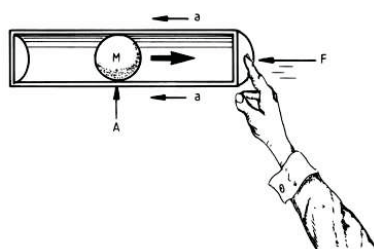
Trilschakelaar



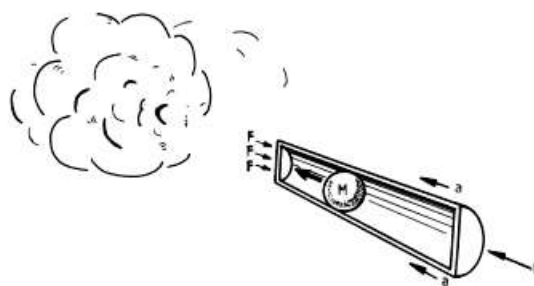
5.1.2.8 Wapeningstoestand van de ontsteker

In tegenstelling tot bijvoorbeeld de geschutbuizen, waarbij de krachten; set-back, meeloop, rotatie en aanslag van belang zijn bij het wapenen van de ontstekers, zijn bij bombuizen veel van deze krachten niet toe te passen.

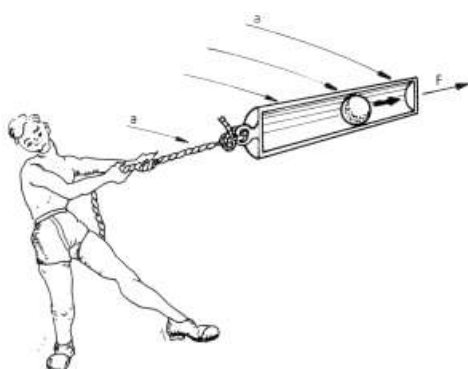
De fabrikanten van bombuizen maken veel gebruik van veiligheidsdraden die weggetrokken worden, veiligheidsspinnen die uit een uurwerk schieten, uitdraaien van wapeningsvorken tijdens afwerpen (wapeningsvaan) en het toedienen van een stroom waarbij inwendige pyrotechnische ladingen ontbranden die de ontstekingsinrichting doen wapenen.



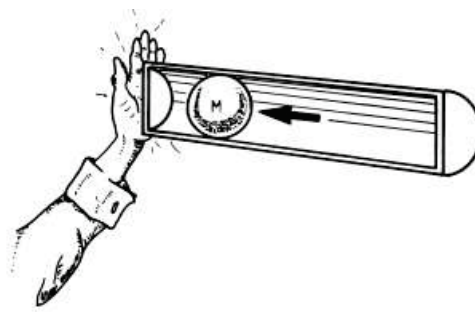
Set-back



Meeloop



Rotatie



Aanslag

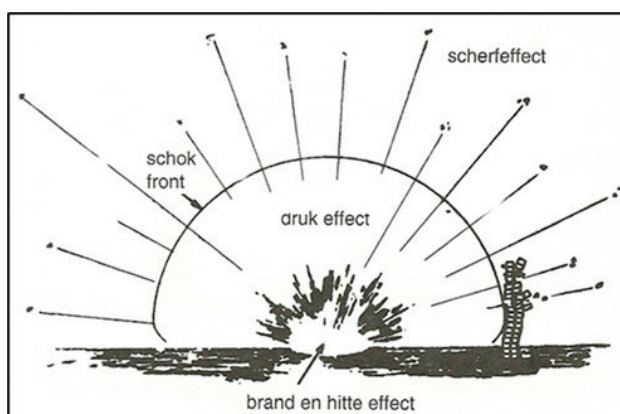
5.1.3 Identificatie uitwerkingsfactoren

Na het tot uitwerking komen van ontplofbare oorlogsresten kunnen er verscheidene effecten optreden, die uitwerkingsfactoren worden genoemd. Bij de detonatie van ontplofbare oorlogsresten komt een zeer grote hoeveelheid energie vrij. De vrijgekomen energie uit zich in een deel thermische energie (temperatuurtoename) en een deel mechanische energie (luchtdrukwerking, schokgolf en scherfwerking). Bij detonatie kan de luchtdrukwerking, schokgolf en scherfwerking een alles vernietigende uitwerking hebben op de onmiddellijke omgeving van het detonatiepunt en mogelijk dodelijk letsel veroorzaken.

In deze paragraaf worden de uitwerkingsfactoren van de op basis van het vooronderzoek verwachte ontplofbare oorlogsresten per hoofd-/subsoort (ontsteker/kaliber of gewichtsklasse) en aan de hand van een aantal parameters bepaald:

- Scherfwerking: NEM⁶/kaliber – minimale diepte (uitgedrukt in meters)
- Schokgolf: NEM – minimale diepte (uitgedrukt in meters/kracht)
- Luchtdrukwerking: NEM/kaliber – wel/niet maaiveld (uitgedrukt in meters)
- Hitte/brand: Kaliber/subsoort – wel/niet maaiveld (uitgedrukt in meters)

Tevens worden de eventuele bijzondere risico's van ontplofbare oorlogsresten beschouwd, zoals gevormde lading, witte fosfor en toxiciteit.



Afb. 5.1.3.1. – Uitwerkingen van ontplofbare oorlogsresten.

5.1.3.1 Scherfwerking

Scherfwerking (fragmentatie) ontstaat doordat bij een explosie het omhulsel van een detonerende explosieve stof verscherft. De reactiezone verplaatst zich met een zeer hoge snelheid (3000 – 12000 m/s), de detonatiesnelheid genoemd, door de detonerende stof. Tegen de detonatiedruk is geen enkel materiaal bestand. De detonatiedruk heeft een krachtige vernielende werking, die slechts tot op korte afstand van de detonerende stof effectief is. Men noemt deze uitwerking van de detonatie brisante werking. Hoe groter de detonatiesnelheid, hoe krachtiger de brisante werking. De maximumdruk in de detonatiegolf, de zogenaamde detonatiedruk, is zeer groot (100.000 tot 500.000 bar) en duurt ongeveer 0,0001 sec. Geen enkel materiaal in de directe omgeving van de springstof is hiertegen bestand. Deze vernielende werking van de springstof op zijn directe omgeving heet de brisante werking. Scherfwerking wordt onderscheiden in primaire scherven van het lichaam van het explosief zelf en secundaire scherven, afkomstig van het omringende medium, zoals puin en glasscherven. Primaire en secundaire scherfwerking kunnen dodelijk letsel veroorzaken in de directe omgeving van het detonatiepunt.

Voor het gebied rond het detonatiepunt, waar een gerede kans bestaat dat men door scherven van het explosief of secundaire scherven wordt getroffen (de schervengevarenzone), zijn richtlijnen opgesteld door de Ontplofbare oorlogsresten Opruimingsdiensten van Defensie in samenwerking met TNO. Hoe dieper het ontplofbare oorlogsresten onder het maaiveld is gelegen bij een detonatie en hoe meer de

⁶ Netto Explosieve Massa, ook wel aangeduid als Netto Explosief Gewicht (NEG).



scherfwerking wordt gehinderd door omgevingsfactoren zoals de wanden van een bouwkuip, hoe minder ver de scherven zullen reiken.

Alle mogelijk in het onderzoeksgebied risicoanalyse aanwezige ontplofbare oorlogsresten brengen de kans op scherfwerking met zich mee. De mogelijke gevolgen hiervan zijn per ontplofbare oorlogsresten soort verschillend. Afhankelijk van de locatie binnen het onderzoeksgebied risicoanalyse, zoals in de buurt van een fundering of glaswerk, neemt de kans op secundaire scherfwerking toe of af.

De uitwerking van ontplofbare oorlogsresten is afhankelijk van de diepteligging. Hoe dieper het explosief is gelegen, hoe minder scherfwerking en luchtdruk er is aan de oppervlakte. De schokgolf die na het detoneren van ontplofbare oorlogsresten ontstaat verspreidt zich dan door de bodem.

Hierbij kan schade worden aangericht aan ondergrondse infrastructuur, zoals funderingen, heipalen, leidingen en overige bekabeling. Wanneer ontplofbare oorlogsresten dicht bij de oppervlakte ligt, is de kans op schade aan bovengrondse infrastructuur en bebouwing uiteraard groter. Hierbij moet worden gedacht aan onherstelbare vernieling van bebouwing tot lichte schade aan objecten. Ook mogelijk dodelijk letsel behoort hiertoe.



Afb. 3.4.8. - scherf door detonatie

5.1.3.2 Schokgolfwerking

Wanneer een detonatiegolf de gehele springstof heeft doorlopen, zet het zich in de omgeving voort als een schokgolf. Met de schokgolfwerking bedoelt men dus de werking van de schokgolf op de omgeving (lucht, beton, klei). De werking berust op een plotselinge voorwaartse beweging van de deeltjes, gevolgd door een langzamere beweging naar achteren. De kracht van de schokgolf neemt af met de afstand, maar is ook afhankelijk van de aard van het medium waarin hij zich beweegt. Los zand zal de schokgolf sterk verzwakken (energieverlies door wrijving), harde klei zal de schokgolf veel beter doorgeven. De snelheid van de schokgolf is afhankelijk van de dichtheid van het materiaal waarin hij zich beweegt. De snelheid door de lucht is ongeveer 350m/sec, door water ongeveer 1500m/sec. Ontmoet de schokgolf een nieuwe springlading, dan kan hij nog krachtig genoeg zijn om deze in te leiden. Men spreekt dan van een sympathische detonatie.

Bij detonatie van een springstof ontstaat in de springstof een schokgolf. Wanneer deze schokgolf de springstof verlaat, plant deze zich als een gewone schokgolf voort door het omringende medium (grond, rotsen, gebouwen e.d.). In mediums als lucht en water zal niet de brisantie, maar de gasdrukwerking de intensiteit van de schokgolfwerking (blast



effect) bepalen. De schokgolfwerking van detonaties kunnen schade veroorzaken aan fundamenteën, leidingen, tunnels e.d.

5.1.3.3 Luchtdrukwerking

De gasdrukwerking is de verplaatsende werking op het veelal door de brisante werking stuk gestoten materiaal in de omgeving. Deze werking is het gevolg van de uitzetting van de gasvormige reactieproducten van de springstof. Deze gasdruk is een stuk lager dan de detonatiedruk, maar de werking duurt veel langer en is over een grotere afstand effectief. Bij een detonatie in de lucht kan de effectieve afstand van de gasdrukwerking 10 tot 20 maal de diameter van de springstof zijn. Bij de detonatie van bijvoorbeeld een granaat, zal de brisante werking van de springstof de wand doen verscheven. Hierna zal de gasdrukwerking deze scherven versnellen. Zodra de scherven niet meer versneld worden, is de gasdrukwerking ten einde. Dit duurt in het algemeen 0,01s tot 1s, dus circa 10.000 maal zolang als de brisante werking. Deze gasdruk is veel kleiner dan de detonatiedruk.

5.1.3.4 Hitte/brand

Bij de detonatie van ontplofbare oorlogsresten ontstaat een sterke temperatuurstoename, afhankelijk van het soort springstof. De hete gassen die ontstaan veroorzaken een vuureffect bij contact met zuurstof in de lucht. De scherven die door de scherfwerking ontstaan zijn extreem heet en vormen een risico voor brandgevoelige infrastructuur, zoals gasleidingen. De temperatuur kan op het punt van detonatie gedurende een korte tijd oplopen tot 3000 – 4000 graden celsius.

5.1.3.5 Gevormde lading, witte fosfor, milieuverontreiniging en toxiciteit

Een gevormde lading zorgt ervoor dat er op het moment van ontsteking van ontplofbare oorlogsresten een enorme kracht in de lengte van de lading in de richting van de opening wordt uitgeoefend. Witte fosfor is een geel of witte, wasachtige stof die spontaan ontbrandt op het moment dat ze aan lucht wordt blootgesteld. Deze reactie kan meerdere keren voor ontbranding zorgen. Toxiciteit heeft met de giftigheid van een explosief te maken. Naast ontplofbare oorlogsresten zijn er ook toxische oorlogsresten. Deze komen in Nederland niet voor. Milieuverontreiniging kan het gevolg zijn van het achterblijven van ontplofbare oorlogsresten. De bodem kan verontreinigd worden door bijvoorbeeld buskruit, het oxideren van materiaal, of van het weglekken van brandstof (zoals bij een vliegtuig of een V-1).

5.2 IGU-factoren t.p.v. het onderzoeksgebied

5.2.1 Invloedsfactoren

5.2.1.1 Beweging

Tot de toekomstige werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied risicoanalyse behoren graafwerkzaamheden en grondverplaatsing. Tijdens deze werkzaamheden moet rekening worden gehouden met het inwerking treden van ontstekingsinrichtingen van geschutmunitie.

5.2.1.2 Trillingen

Geschutmunitie kan niet door invloed van trillingen tot uitwerking komen. De invloed van trillingen hoeft niet in acht genomen te worden.



5.2.1.3 Slag op/stoot op de ontplofbare oorlogsresten

Als een stuk geschutmunitie tijdens grondroerende werkzaamheden getouchéerd wordt, dan komt het niet zomaar tot ontploffing. Dit is daarentegen wel het geval als er sprake is van grovere beroering. Denk hierbij aan een slag of een stoot op de geschutmunitie.

5.2.1.4 Brand/temperatuur

Voor geschutmunitie geldt dat zij niet per definitie gevoelig zijn voor brand of een hoge temperatuur. Dat geldt echter wel voor het slagpijpje waarmee zij vaak zijn uitgerust. Hoewel de munitie op zich niet gevoelig zijn voor brand of hitte, is het slagpijpje dat wel. Wrijving kan bijvoorbeeld zorgen voor een stijging van de temperatuur waardoor het slagpijpje in werking kan treden en een granaat spontaan tot ontploffing kan komen. Hiermee dient rekening te worden gehouden tijdens de toekomstige werkzaamheden. Probeer daarom altijd brand, of een hoge temperatuur in de buurt van de aanwezige ontplofbare oorlogsresten te vermijden.

5.2.1.5 Barometrische druk (water/lucht)

Er worden geen ontplofbare oorlogsresten met een barometrische of hydrostatische ontstekingsinrichting verwacht binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse.

5.2.1.6 Blootstelling aan buitenlucht

Er bevinden zich volgens de beschikbare gegevens geen ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied van de risicoanalyse die witte fosfor kunnen bevatten. Blootstelling aan de buitenlucht is geen invloedsfactor waar binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse rekening mee dient te worden gehouden.

5.2.1.7 Statische elektriciteit

Er bevinden zich volgens de beschikbare gegevens geen ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied van de risicoanalyse die kunnen detoneren als gevolg van statische elektriciteit.

5.2.1.8 Akoestische signalen

Er bevinden zich volgens de beschikbare gegevens geen ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied van de risicoanalyse die een ontstekingsinrichting bevatten die door middel van akoestische signalen kan worden geïnitieerd.

5.2.1.9 Wijziging van de afwijking van het aardmagnetisch veld

Er bevinden zich volgens de beschikbare gegevens geen ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied van de risicoanalyse die een ontstekingsinrichting bevatten die door middel van een verandering van de afwijking van het aardmagnetisch veld kan worden geïnitieerd.

5.2.2 Gevaarsfactoren

5.2.2.1 Gevoeligheid van Explosieve stoffen

Geschutmunitie is hoog explosief en heeft een hoge brisante werking. Vanwege een andere gevaarsfactor, namelijk veroudering, kunnen explosieven minder stabiel worden en sneller tot uitwerking komen. Omdat er sprake is van munitie met een brisante werking, waar een



gevoelige explosieve stof aan ten grondslag ligt, dient rekening te worden gehouden met deze gevaarsfactor.

5.2.2.2 Voorgespannen slagpinveer

Er worden binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse 8,8 cm pantsergranaten verwacht. Bij deze geschutmunitie kan er sprake zijn van een voorgespannen slagpinveer. Door de kracht van de detonatie kan deze op scherp zijn gesteld.

5.2.2.3 Vertragingseinrichting

Er worden binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse geen ontplofbare oorlogsresten met een vertragingseinrichting verwacht.

5.2.2.4 Pyrotechnische of brandladingen

Er worden binnen de begrenzing van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse geen ontplofbare oorlogsresten met een pyrotechnische of brandlading verwacht.

5.2.2.5 Witte fosfor

Er bevinden zich volgens de beschikbare gegevens geen ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied van de risicoanalyse die witte fosfor kunnen bevatten.

5.2.2.6 Veroudering

Veroudering is een gevaarsfactor die op vrijwel alle hoofdsoorten van ontplofbare oorlogsresten van toepassing is. Aangezien het mogelijk is dat een ontsteker niet meer naar behoren functioneert of dat door verouderingsprocessen deze juist instabieler worden dient er rekening te worden gehouden met de gevolgen van veroudering op de stabiliteit van ontplofbare oorlogsresten.

5.2.2.7 Antistoringsinrichting

Er worden geen ontplofbare oorlogsresten verwacht die zijn voorzien van een antistoringsinrichting (valstrik).

5.2.2.8 Wapeningstoestand van de ontsteker

De ontstekers van de 8,8 cm pantsergranaten kunnen zich in een gewapende toestand bevinden door de kracht van de explosie, waardoor het projectiel een hoger risico heeft om ongewenst tot uitwerking te komen.

5.2.3 Uitwerkingsfactoren

5.2.3.1 Scherfwerking

Alle sub- en hoofdsoorten ontplofbare oorlogsresten die binnen het onderzoeksgebied van de risicoanalyse kunnen worden aangetroffen hebben een brisante werking die onder andere scherfwerking tot gevolg heeft. Afhankelijk van de locatie binnen het onderzoeksgebied van de risicoanalyse, zoals in de buurt van een fundering of glaswerk, neemt de kans op secundaire scherfwerking toe of af.

5.2.3.2 Schokgolfwerking

Binnen het onderzoeksgebied risicoanalyse bevinden zich verschillende soorten bekabeling en panden. Detonatie van de mogelijk aanwezige geschutmunitie kan leiden tot



schokgolfwerking die een grote schade kan berokkenen aan de objecten in de proximititeit van het ontplofbare oorlogsrestant.

5.2.3.3 Werking barometrische druk (water/lucht)

Geschutmunitie heeft een luchtdrukwerking tot gevolg. De uitwerking hiervan is niet groot, zeker als detonatie onder de grond zou plaatsvinden. Desalniettemin is de luchtdrukwerking groot genoeg om een grote hoeveelheid schade aan te richten aan mens en object. Bovendien is er sprake van een grotere gas-/luchtdrukwerking als geschutmunitie dicht bij de oppervlakte tot ontploffing komt. De intensiteit van de schokgolf zal daardoor vergroot worden en meer schade tot gevolg hebben.

5.2.3.4 Hitte/brand

Binnen het onderzoeksgebied risicoanalyse bevinden zich verschillende typen ondergrondse bekabeling. Er zijn echter geen leidingen aanwezig die extra gevoelig zijn voor hitte/brand als gevolg van detonatie van afwerpmunitie. Denk hierbij aan gasleidingen.

5.2.3.5 Gevormde lading, witte fosfor, milieuverontreiniging en toxiciteit

De geschutmunitie bevat, volgens de beschikbare gegevens, geen gevormde lading (holle lading) en geen witte fosfor. Ook toxiciteit wordt niet als een verwachte uitwerkingsfactor van de mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten gezien. Milieuverontreiniging als gevolg van oxidatie kan worden gezien als een mogelijke uitwerkingsfactor van ontplofbare oorlogsresten die zich mogelijk in de bodem binnen het onderzoeksgebied van de risicoanalyse bevinden.



6 BEOORDELING RISICO'S

Op basis van de voorgaande stappen worden de risico's beoordeeld, met onderscheid in:

- De kans dat ontplofbare oorlogsresten ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van het toekomstig gebruik;
- De uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan (ondergrondse en bovengrondse explosies), inclusief de maximale uitwerkingssfeer.

6.1 Conclusies

In de risicobeoordeling van de uitwerkingsfactoren wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds materiële gevolgen (zoals ondergrondse en bovengrondse infrastructuur en gebouwen) en anderzijds gevolgen voor personen. Op basis van de risicobeoordeling wordt vastgesteld welke van de volgende conclusie(s) van toepassing kunnen zijn.

- Conclusie I: Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
- Conclusie II: Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier, noch voor belendingen en materieel. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.
- Conclusie III: Er wordt vanwege de grondroerende activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar.

6.1.1 Conclusie I

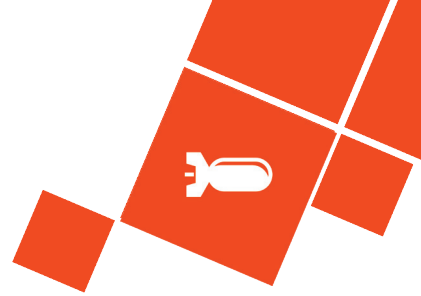
De gebieden binnen de contouren van het onderzoeksgebied risicoanalyse die naoorlogs reeds tot meer dan 1,0 m -mv (de verticale afbakening van het verdachte gebied ontplofbare oorlogsresten) geroerd zijn, zijn niet meer verdacht op de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. Werkzaamheden kunnen in deze gebieden onder reguliere condities uitgevoerd worden.

6.1.2 Conclusie II

Conclusie II is volgens AVG niet van toepassing op de hoofdsoorten die mogelijk binnen het onderzoeksgebied van de risicoanalyse aanwezig zou kunnen zijn.

6.1.3 Conclusie III

In het kader van toekomstig gebruik wordt uitwerking verwacht van de mogelijk aanwezige geschutmunitie en afwerpmunitie. Indien er in ongeroerde bodem wordt gewerkt, zijn de uitwerkingsfactoren niet beheersbaar. Daarom adviseert AVG om op deze locaties passende maatregelen te nemen, namelijk: opsporing van ontplofbare oorlogsresten conform het CS-000. Nadat het huidige funderingsmateriaal is verwijderd, wordt er een oppervlakedetectie geadviseerd tot 1,0 m -mv (minus de dikte van de fundatielaag).



Het geniet de voorkeur om te detecteren nadat de eventuele huidige bestrating en onderliggende fundatielaag is verwijderd. Op deze wijze is de kans op verstoringen van de omgevingsfactoren kleiner. AVG adviseert om andere omgevingsfactoren, zoals metalen hekwerken, putdeksels, verkeersborden en lantaarnpalen te verwijderen vóór aanvang van de detectiewerkzaamheden. Wij adviseren bovendien om geparkeerde auto's en werkmateriaal (bv. graafmachines) van de naastgelegen parkeerterreinen te verwijderen om verstoring van de detectieapparatuur te voorkomen.



7 CONCLUSIE EN ADVIES

7.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is met behulp van een gevarieerd aantal bronnen informatie met betrekking tot het Onderzoeksgebied Risicoanalyse vergaard. Het betreft informatie over:

- Het verrichte vooronderzoek.
- De directe en nabije omgeving van de locatie, zowel onder- als bovengronds.
- Werkzaamheden die in het verleden hebben plaatsgevonden en die in de toekomst (mogelijk) zullen plaatsvinden.
- Invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren van ontplofbare oorlogsresten.
- Een beoordeling van de risico's.

Door middel van het samenvoegen van de vergaarde informatie is een conclusie met bijbehorend advies en Risicoanalyse Bodembelastingkaart tot stand gekomen.

7.2 Conclusie

In onderstaande conclusie wordt per hoofdstuk opgesomd welke conclusie er is getrokken:

7.2.1 Analyse vooronderzoek

- Het vooronderzoek is opgesteld conform het WSCS-OCE. AVG heeft niet de gehele rapportage ontvangen van de gemeente Amersfoort en kan derhalve niet verifiëren of alle verplichte bronnen geraadpleegd zijn. Tevens is het daarom niet mogelijk om de rapportage te upgraden naar de nieuwe vrijwillige certificering.
- Het onderzoeksgebied risicoanalyse is in zijn geheel verdacht op geschutmunitie en klein kaliber munitie (weggeslingerd vanuit een gedetoneerde Duitse munitietrein).
- Het onderzoeksgebied risicoanalyse is verdacht tot 1,0 m minus het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog.
- Er wordt tijdens opsporingswerkzaamheden niet doelgericht gezocht naar klein kaliber munitie.

7.2.2 Omgevingsschets

- Er zijn kwetsbare objecten in de bodem aanwezig, zoals diverse kabels en leidingen. Hier dient rekening mee te worden gehouden.
- Op het maaiveld zijn eveneens diverse verstorende objecten aanwezig, namelijk: hekwerk, lantaarnpalen, verkeersborden, slagbomen, geparkeerde auto's of werktuig. Deze objecten kunnen een verstoring hebben op een eventuele detectie.
- Het grondwater bevindt zich op ca. 3,7 meter -mv zou bevinden. De ontplofbare oorlogsresten kunnen zich niet dieper bevinden dan 1,0 m -mv en derhalve is de aanwezigheid van grondwater op deze diepte niet van belang voor een eventuele detectie.



- De bodem bestaat uit zand (met een humeuze bovenlaag). In deze bodem is bovendien een bijmenging met puin en baksteen aangetroffen. Er is in de bodem geen verontreiniging met minerale olie geconstateerd.
- Er zijn geen gegevens met betrekking tot ecologie beschikbaar.
- Aan de hand van de archeologische waardenkaart van de provincie Utrecht is vastgesteld dat er geen verhoogde archeologische waarde voor het onderzoeksgebied risicoanalyse geldig is. Dat wil niet direct zeggen dat er geen archeologische vondsten kunnen worden gedaan.
- Het maaiveld varieert op de locaties tussen 5,2 en 5,7 m +NAP. Ter plaatse van het voormalige Hotel de Witte is het maaiveld aanzienlijk lager, namelijk tussen 3,0 en 4,0 m -mv. Er zijn geen gegevens beschikbaar omtrent het maaiveld uit de Tweede Wereldoorlog, maar er wordt uitgegaan van een gelijk gebleven maaiveld, met uitzondering van het maaiveld binnen de contouren van het voormalige hotel de Witte.
- Aan de hand van sonderingen in de nabijheid is vastgesteld dat de weerstandslaag, en derhalve maximale indringingsdiepte, zich tussen de 1,0 tot 2,0 m -mv bevindt. De verticale afbakening van 1,0 m -mv kan derhalve niet gereduceerd worden.

7.2.3 Contra-indicaties en de na-conflict periode

- In de jaren tachtig/negentig werd aan de Utrechtseweg 1 een nieuw pand met parkeergarage gebouwd. Vrijwel het gehele perceel is derhalve naoorlogs geroerd.
- In 1956 werd op de Utrechtseweg 2 op de plaats van het voormalige hotel De Witte een nieuw pand voor dit hotel gebouwd. Dit pand was in zijn geheel onderkelderd.
- In 2006 werden de panden aan de Utrechtseweg 2 en 4 gesloopt. Het terrein ligt sindsdien braak en een deel doet dienst als parkeerterrein.

7.2.4 Toekomstig project

- In de toekomst wordt aan de Utrechtseweg 1 een nieuw appartementencomplex gebouwd met een ondergrondse parkeergarage.
- In de toekomst wordt aan de Utrechtseweg 2 en 4 een woontoren gebouwd met eveneens een ondergrondse parkeergarage.

7.2.5 Invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren

- Er zijn meerdere invloedsfactoren van toepassing, namelijk: beweging, grovere beroering (slag of stoot) van de ontplofbare oorlogsresten en brand/temperatuurstijging.
- De relevante gevaarsfactoren zijn: gevoeligheid van Explosieve stoffen en veroudering.
- De relevante uitwerkingsfactoren die worden verwacht zijn: scherfwerking (primair en secundair), schokgolfwerking, luchtdrukwerking en milieuverontreiniging als gevolg van oxidatie.



7.2.6 Beoordeling risico's

- Binnen de gebieden die naorlogs reeds tot 1,0 m -mv geroerd zijn, kunnen de werkzaamheden onder reguliere condities plaatsvinden.
- In de gebieden die niet tot 1,0 m -mv geroerd zijn, wordt geadviseerd om een oppervlakedetectie uit te laten voeren tot 1,0 m -mv, conform het CS-000.

7.3 Advies

In de navolgende tabel worden stapsgewijs de uit te voeren werkzaamheden omschreven. Per onderdeel wordt aangegeven of daarbij bodempenetrerende werkzaamheden worden uitgevoerd en of er vooraf aan de reguliere werkzaamheden een ontplofbare oorlogsresten onderzoek moet plaatsvinden. Onderstaande conclusies zijn gebaseerd op de bevindingen uit voorgaande hoofdstukken en zijn omgezet naar de Risicoanalyse Bodembelastingkaart (bijlage 9.5).

Werkzaamheden	Bodempenetrerende werkzaamheden?	Ontplofbare oorlogsresten onderzoek
Normale gebruiksfunctie	Nee	Nee , er worden bij de normale gebruiksfunctie geen grondroerende werkzaamheden uitgevoerd.
Verwijderen van bestaande bebouwing bovengronds	Nee	Nee , er worden bij het verwijderen van de bebouwing bovengronds geen grondroerende werkzaamheden uitgevoerd.
Verwijderen van bestaande bebouwing ondergronds	Ja	Nee , het betreft naorlogse bebouwing. Deze kan regulier worden verwijderd.
Verwijderen van bestratingen en funderingen	Ja	Nee , het betreft naorlogse bestratingen/funderingen. Deze kunnen regulier worden verwijderd.
Ontgravingen voor parkeergarage en bouw appartementencomplexen	Ja	Ja , indien de werkzaamheden buiten de reeds geroerde grond plaatsvinden (zie bijlage 9.7), dient er eerst opsporing plaats te vinden alvorens de ontgravingen plaats kunnen vinden. Nee , indien de grond reeds tot 1,0 m -mv geroerd is, is opsporing niet nodig (zie bijlage 9.7).
Egaliseren grond	Ja	Ja , indien de werkzaamheden buiten de reeds geroerde grond plaatsvinden (zie bijlage 9.7), dient er eerst opsporing plaats te vinden (tot 1,0 m -mv), alvorens de ontgravingen plaats kunnen vinden. Nee , indien de grond reeds tot 1,0 m -mv geroerd is, is opsporing niet nodig (zie bijlage 9.7).
Aanbrengen fundering	Nee	Nee , er vanuit gaande dat de fundatie op het geëgaliseerde zandbed wordt aangebracht, worden er geen bodemroerende werkzaamheden meer uitgevoerd.
Bouwwerkzaamheden	Nee	Ja , wanneer er grondroerende werkzaamheden plaatsvinden tussen maaiveld en 1,0 m -mv op locaties die naorlogs niet geroerd zijn. Nee , als de werkzaamheden plaatsvinden in naorlogs geroerde grond of buiten de verticale afbakening van het verdachte gebied.



Werkzaamheden	Bodempenetrerende werkzaamheden?	Ontplobbare oorlogsresten onderzoek
Graven sleuven voor leidingtracé	Ja	Ja , indien er een nieuw leidingtracé aangebracht wordt, in ongeroerde bodem, dient er vooraf onderzoek te worden gedaan naar ontplobbare oorlogsresten, tot 1,0 m -mv. Nee , indien het leidingtracé aangelegd wordt in reeds geroerde bodem, is onderzoek niet nodig.
Verdichten sleuven	Nee	Nee , bij het verdichten van de sleuf worden geen grondroerende werkzaamheden uitgevoerd. Trillingen zorgen niet voor een verhoogde kans op het ongecontroleerd detoneren van mogelijk aanwezige ontplobbare oorlogsresten.

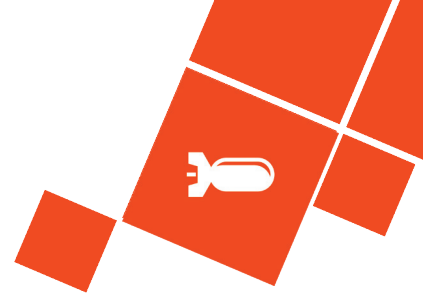
7.3.1 Aannames

AVG heeft bij gebrek aan bruikbaar bronmateriaal en het ontbreken van gegevens over het maaiveld tijdens de Tweede Wereldoorlog zelf aannames moeten doen voor wat betreft de situatie ter plaatse van het onderzoeksgebied van de risicoanalyse. De volgende zaken zijn door AVG als uitgangspunt genomen voor de conclusies:

- De bodem is ter plaatse van de groenvoorzieningen en trottoirs in ieder geval 30 centimeter ontgraven.
- De fundering van de parkeerplaatsen en de verhardingen rondom de gebouwen zijn tenminste 50 centimeter diep aangebracht.
- De kabels en leidingen liggen in een sleuf van 60 centimeter diep en 30 centimeter breed.
- De fundering van de panden die tijdens de Tweede Wereldoorlog reeds in het gebied stonden zijn tenminste 50 centimeter diep aangebracht.
- Het maaiveld tijdens de Tweede Wereldoorlog wordt overal gelijk geacht aan het huidige maaiveld, behalve binnen de contouren van het voormalige hotel De Witte en ter plaatse van het pand bij de Utrechtseweg 1.

7.4 Uitvoering in stappen

Onderstaande opsomming geeft de stappen van de uit te voeren werkzaamheden weer. Omdat er nog geen definitief ontwerp is gemaakt, dient er rekening te worden gehouden dat er mogelijk stappen off werkzaamheden kunnen ontbreken. Daarnaast is de volgorde van de stappen door AVG bepaald en kunnen door de civieltechnisch aannemer in andere volgorde worden uitgevoerd. Uitgaand van onderstaande volgorde heeft AVG bepaald tussen welke stappen in er een ontplobbare oorlogsresten onderzoek moet plaats vinden. Deze zijn indicatief en afhankelijk van de wijze van uitvoering.



Sloopwerkzaamheden:

- Slopen van bestaande bebouwing boven- en ondergronds
- Verwijderen van bestaande fundering

Bouwwerkzaamheden:

- ➔ Uitvoeren van onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten ter plaatse van ongeroerde grond vanaf maaiveld tot 1,0 m -mv
- Ontgraven en bouwrijp maken terrein
- Egaliseren zandbed
- Aanbrengen fundering
- Bouwen nieuwe panden

Leidingwerk:

- ➔ Uitvoeren van onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten indien de kabels en leidingen in ongeroerde grond worden aangelegd, vanaf maaiveld tot 1,0 m -mv of onderzijde sleuf indien deze minder diep dan 1,0 m -mv wordt aangelegd.
- Graven sleuf
- Aanbrengen leidingen
- Verdichten sleuven

7.5 Leemten in kennis

- Bij het opstellen van een RA wordt vanuit beginsel gebruik gemaakt van een of meerdere vooronderzoeken. Bij vooronderzoeken, evenals alle andere historische onderzoeken, kan nooit een volledig overzicht van alle bronnen worden verkregen. Als gevolg daarvan bestaat de mogelijkheid dat er geschikte bronnen aanwezig zijn (geweest), waar de onderzoekers geen gebruik van hebben gemaakt.
- Informatie die de basis vormt van een RA kan uit gegevens bestaan die voorheen als onbelangrijk of onmeetbaar zijn beschouwd. Dit betekent dat er mogelijk een gebrek bestaat aan historisch materiaal dat relevant is voor een dergelijk onderzoek. Hierbij moet bijvoorbeeld aan maaiveldhoogtes uit het verleden worden gedacht.
- Om een RA zo volledig mogelijk te kunnen opstellen, is een groot aantal bronnen nodig. Bij het opstellen van een RA is men altijd afhankelijk van het materiaal dat voorhanden is.
- Het Archief Eemland was gesloten gedurende de uitvoering van dit onderzoek. Via de website zijn geen relevante inventarisnummers aangetroffen die bruikbaar werden geacht voor deze risicoanalyse.



8 OPSPORING

8.1 Doel

Het doel van opsporingswerkzaamheden is het vaststellen van de eventuele aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. Uitgangspunt is dat risico's met betrekking tot ontplofbare oorlogsresten worden beheerst. Het bureauonderzoek dat wordt beschreven in de CS-VROO hangt samen met de opsporingsfase welke in het CS-OOO is beschreven. De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering, achtereenvolgens: werkvoorbereiding, detecteren, interpreteren, lokaliseren, laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede ontplofbare oorlogsresten, tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EOD en het opstellen en aanleveren van een proces-verbaal van oplevering aan de opdrachtgever.

8.2 Oppervlakedetectie

Om een gedegen oppervlakedetectie te kunnen uitvoeren dient het opsporingsgebied goed beloopbaar en vrij van obstakels te zijn. Dat wil zeggen dat alle bovengrondse obstakels, zoals verharding, fundatiemateriaal, hekwerk, begroeiing en gewas voor aanvang van de detectie moeten zijn verwijderd. Het verwijderen van deze obstakels kan conform de reguliere wijze worden uitgevoerd d.w.z. dat het niet noodzakelijk is om nader onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten uit te voeren, mits hierbij geen grondroering plaats vindt binnen op ontplofbare oorlogsresten verdacht gebied. Uitzondering hierop zijn eventuele boomstobben en wortels. Deze dienen voor het verwijderen te worden onderzocht op mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten.

Na het verwijderen van de bovengrondse obstakels kan de locatie worden gedetecteerd. Bomen en begroeiing dienen boven het maaiveld te worden gerooid/gesnoeid. De locatie(s) (zoals aangegeven in bijlage 9.5) dient/dienen door middel van oppervlakedetectie te worden onderzocht.

Afhankelijk van de situatie in het veld kan een realtime of non-realtime detectie worden uitgevoerd. Een non-realtime detectie wordt uitgevoerd op goed beloopbaar en vlakke ondergronden waarbij de detectiedata wordt vastgelegd op een datalogger. De data wordt in een later stadium geïnterpreteerd (8.3).

Indien een realtime detectie wordt uitgevoerd, op locaties waar een non-realtime detectie niet kan worden uitgevoerd, worden alle verdachte objecten die worden gedetecteerd direct benaderd. Aangetroffen munitie wordt in kaart gebracht door de locatie door middel van RTK-GPS in te meten. Een realtime detectie wordt uitgevoerd, op locaties waar een non-realtime detectie niet kan worden uitgevoerd, dienen alle verdachte objecten die worden gedetecteerd en waarvan de meetwaarden overeenkomsten vertonen met mogelijk aanwezige munitie in kaart te worden gebracht door de locatie door middel van RTK-GPS in te meten. Bij deze vastlegging dient tevens de vermoedelijke diepte te worden vastgelegd.



8.3 Interpretatie meetgegevens

Bij het uitvoeren van een non-realtime detectie wordt de data vastgelegd in een datalogger. De data wordt na de detectie uitgelezen in een speciaal hiervoor ontworpen softwareprogramma. Bij de interpretatie van de detectiedata kunnen sommige objecten worden weggefilterd, omdat hierbij met zekerheid kan worden gesteld dat het geen munitie betreft.

Bij de interpretatie van de gegevens worden de aangewezen verdachte objecten door de senior deskundige OOO afzonderlijk geïnterpreteerd, rekening houdend met de navolgende factoren:

- de diepteligging van het object. Deze beïnvloedt het magnetisch veld en de magnetische waarde (d.w.z. hoe dieper het object ligt, hoe kleiner de meetwaarde);
- de hoek waaronder het object ligt. Wanneer een object bijvoorbeeld vrijwel verticaal in de bodem staat, wordt vaak alleen een positieve of negatieve waarde gemeten. Door de hoek meet men tevens een kleine afwijking, die in de praktijk echter wel degelijk groot kan blijken te zijn;
- de omgevingsfactoren van het object. Zo kunnen in de nabijheid liggende versturende elementen de meting beïnvloeden waardoor de wiskundige berekeningen worden beïnvloed.

De combinatie van de diepteligging, de maximale nT-waarde, het magnetisch moment en de fitting-area (oppervlakte waarbinnen het object is gedetecteerd) is van invloed op het bepalen of een object als verdacht wordt aangemerkt. Bijvoorbeeld een object met een ondiepe ligging, een hoge nT-waarde en lage fitting-area kan duiden op een niet-verdacht object. Er bestaat geen "perfecte" combinatie tussen deze waarden. Immers, als deze had bestaan zouden dankzij het softwareprogramma enkel en alleen munitieartikelen benaderd worden. Helaas laat de praktijk zien dat het merendeel van de verdachte objecten geen munitieartikel is.

De significante objecten worden weergegeven in een objectenlijst conform CS-VORA en worden in categorieën als volgt gerapporteerd:

- A. Gebied(en) zonder verdachte objecten (directe vrijgave voor vervolgwerkzaamheden).
- B. Gebied(en) met individuele verdachte objecten (conform objectenlijst).
- C. Gebied(en) met een dussdanige verstoring van de detectiedata dat er geen individuele objecten kunnen worden geselecteerd.
- D. Gebied(en) die door de aanwezige bovengrondse obstakels (b.v. afrastering, begroeiing) niet gedetecteerd kunnen worden.

8.4 Benaderen verdachte objecten

De hoeveelheid te benaderen objecten kan pas worden bepaald na het uitvoeren van de detectie. De diepteligging van de verdachte objecten wordt vergeleken met de netto verdachte gebieden, zoals weergegeven op de risicoanalyse bodembelastingkaart in bijlage 9.5. Verdachte objecten die dieper liggen dan het netto verdachte gebied behoeven niet te worden benaderd, tenzij de opdrachtgever dit wenselijk vindt.



8.5 Verstoord gebied

Met behulp van een beveiligde graafmachine wordt het opsporingsgebied laagsgewijs gedetecteerd en gecontroleerd ontgraven, vanwege ferro vervuiling. Dat wil zeggen dat er geen separate verdachte objecten kunnen worden onderscheiden. Hierbij wordt het gebied met een beveiligde graafmachine in lagen van ca. 0,30 meter afgegraven, waarbij elke laag realtime wordt gedetecteerd en benaderd met behulp van een metaaldetector. Deze handelingen worden herhaald tot de gewenste diepte is bereikt, of totdat er een normale detectie (zonder ferro vervuiling) kan worden uitgevoerd.

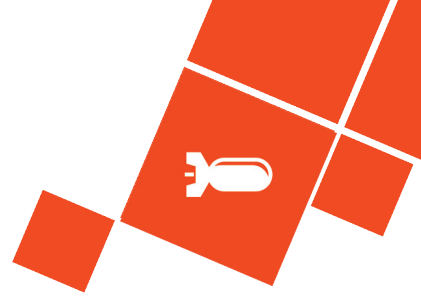
8.6 Veiligstellen van ontplofbare oorlogsresten

Aangetroffen ontplofbare oorlogsresten en/of strategisch schroot, die naar oordeel van de senior deskundige OOO veilig kunnen worden verplaatst, worden veiliggesteld en opgeslagen in een speciaal daartoe ingerichte voorziening tijdelijk veiligstellen ontplofbare oorlogsresten (VTVS) in afwachting van ruiming door de EOD Defensie. Wijzigingen op de inhoud van de VTVS worden zo nodig dagelijks doorgegeven aan de opdrachtgever en lokale autoriteiten.

Aangetroffen ontplofbare oorlogsresten welke niet kunnen worden verplaatst, worden direct gemeld aan opdrachtgever en lokale autoriteiten. Wanneer de aangetroffen ontplofbare oorlogsresten naar oordeel van de senior Oontplofbare oorlogsresten deskundige geen direct gevaar voor de omgeving opleveren, wordt in onderling overleg besloten de ontplofbare oorlogsresten op locatie veilig te stellen in afwachting van ruiming door de EOD Defensie.

8.7 Proces-verbaal van oplevering

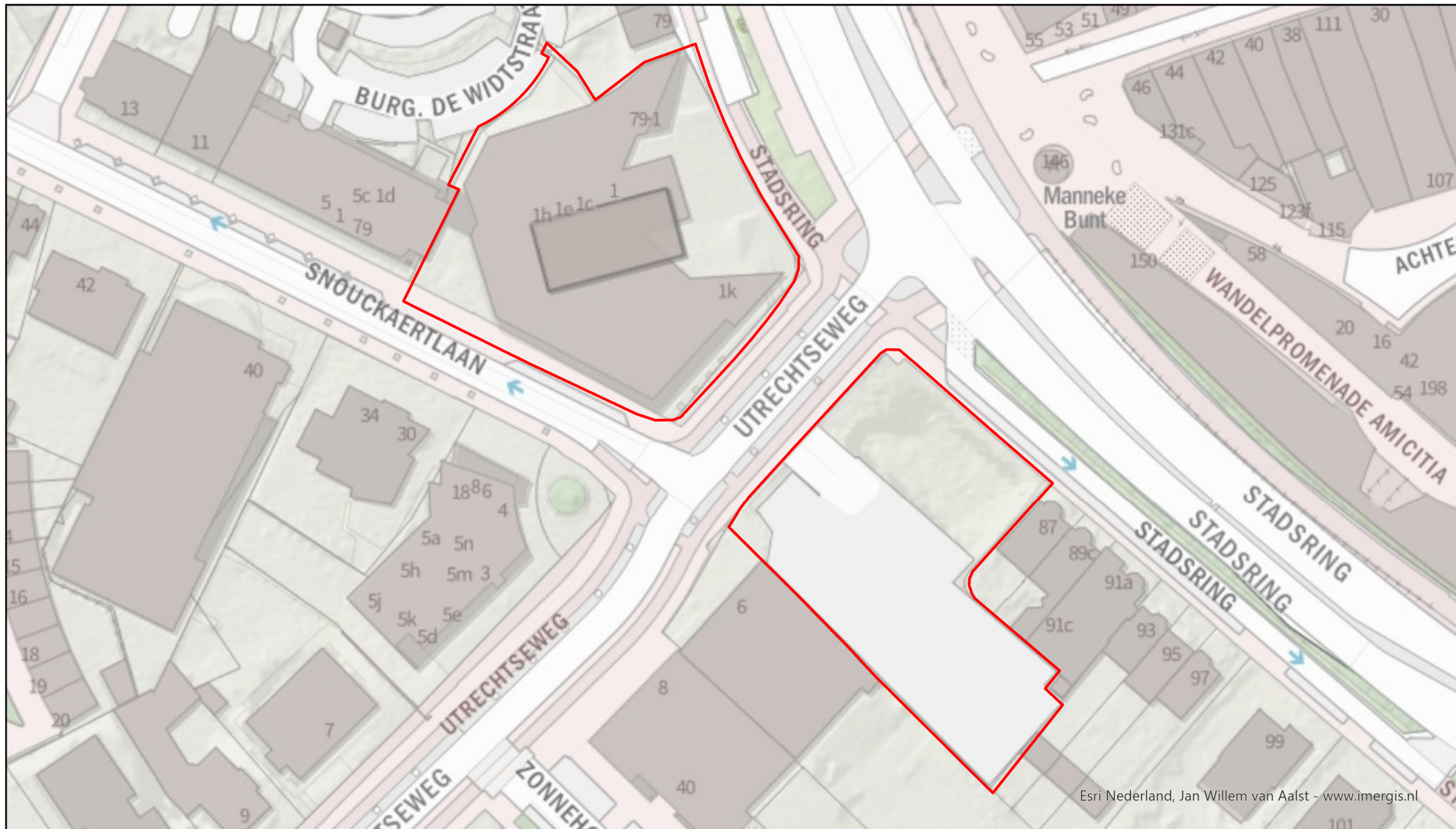
Na uitvoering van het project wordt het terrein conform afspraak opgeleverd. De wijze van opleveren wordt omschreven in het projectplan. Indien daarin niets is vermeld, wordt het terrein in de oorspronkelijke staat teruggebracht. Deze oorspronkelijke staat dient in dat geval te zijn beschreven en opgenomen in het projectdossier. Van het gevrijwaarde gebied wordt een proces-verbaal van oplevering opgesteld conform het CS-000.



9 BIJLAGEN

9.1 Huidige situatie onderzoeksgebied

ACTUELE SITUATIE



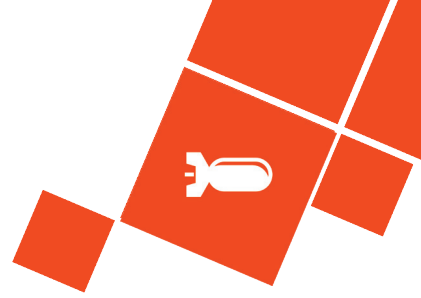
LEGENDA



Onderzoeksgebied

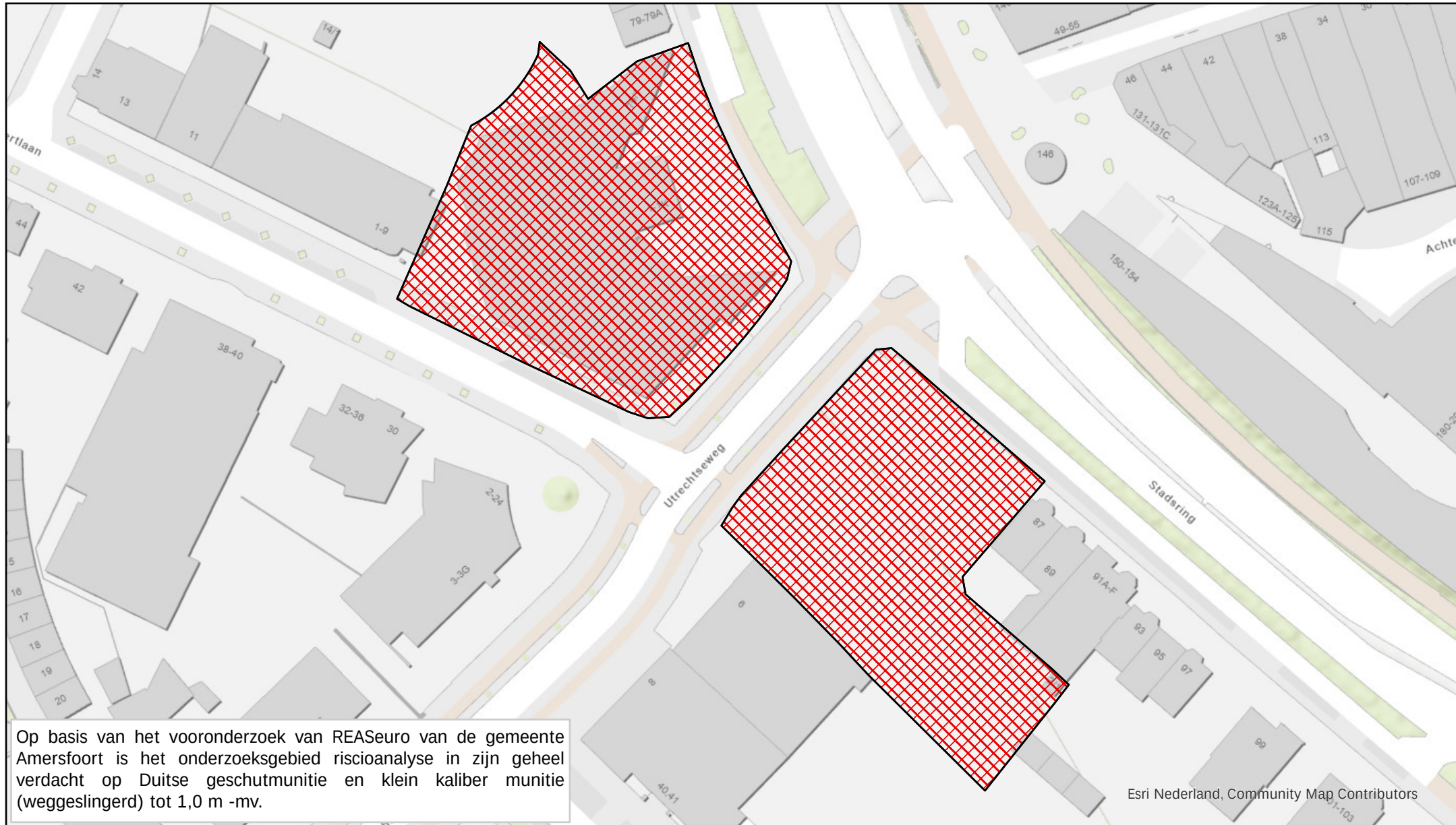
0 10 20 40 60 Meter





9.2 Verdachte gebieden vooronderzoek

VERDACHTE GEBIEDEN

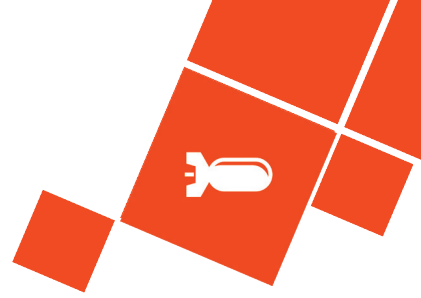


LEGENDA

-  Verdacht gebied klein kaliber munitie
-  Verdacht gebied geschutmunitie
-  Onderzoeksgebied

0 10 20 40 60 Meter





9.3 Tekening kabels en leidingen

KABELS EN LEIDINGEN



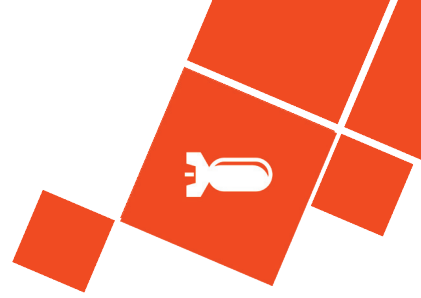
Esri Nederland, Jan Willem van Aalst - www.imergis.nl

LEGENDA

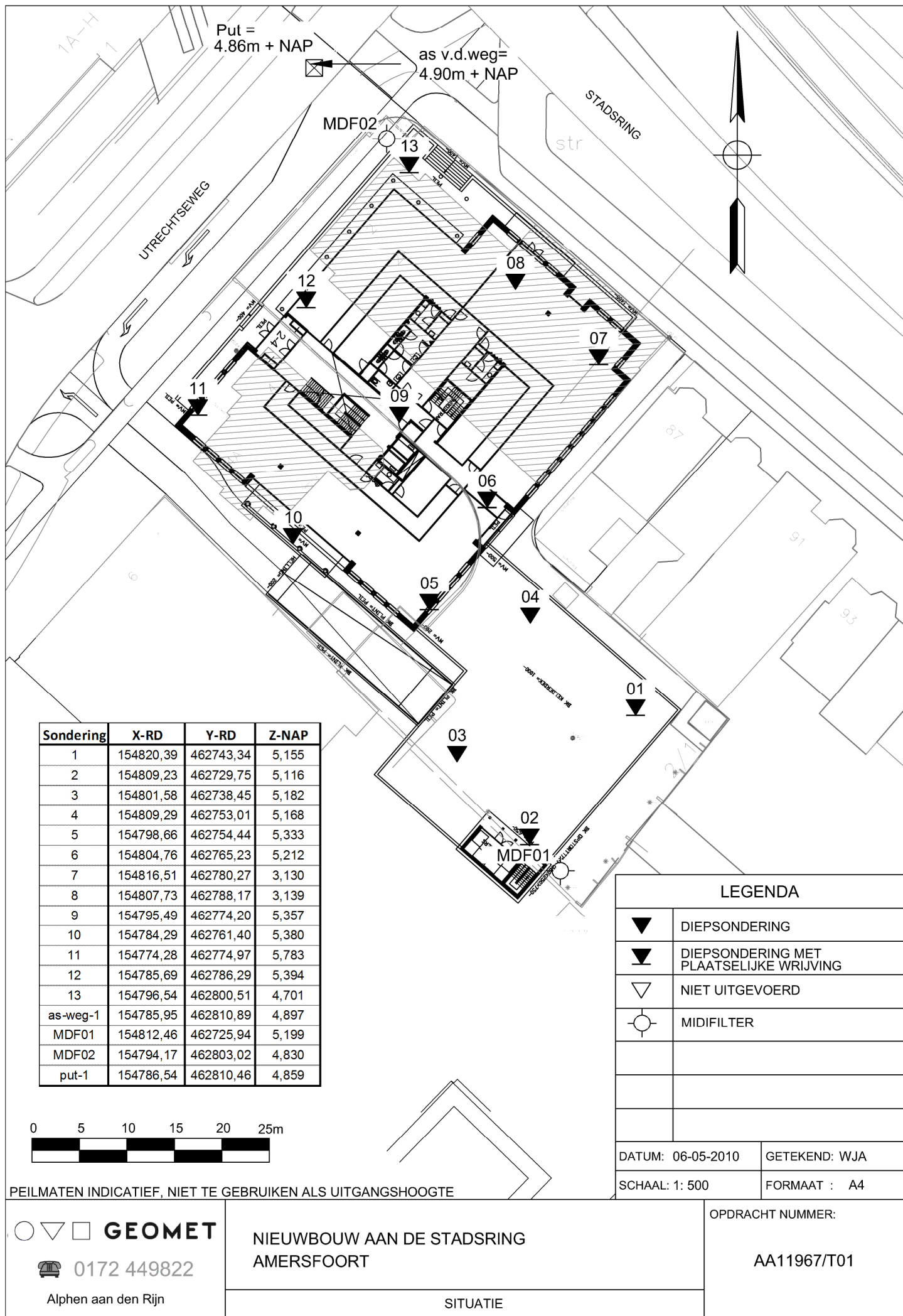
 Onderzoeksgebied	— ExtraGeometrie_middenspanning	— Kast	— hoogspanning	— Mantelbuis_middenspanning	— rioolVrijval	— Mantelbuis_datatransport
— ExtraGeometrie_hoogspanning	— ExtraDetailInfo	— ExtraGeometrie_datatransport	— Mantelbuis_gasLageDruk	— laagspanning	— Kabelbed_laagspanning	— water
— Leidingelementen	— TechnischGebouw	— DiepteNAP	— gasLageDruk	— Mantelbuis_laagspanning	— Kabelbed_datatransport	
— ExtraGeometrie_gasLageDruk	— ExtraGeometrie_laagspanning	— Mast	— middenspanning	— datatransport	— Duct_datatransport	

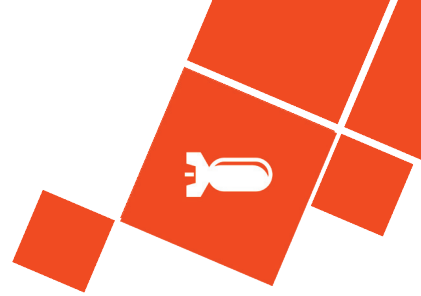
0 5 10 20 30 40 50 Meter





9.4 Sonderingen





9.5 Kaart van de oud- en nieuwbouw

SITUATIE TEKENING

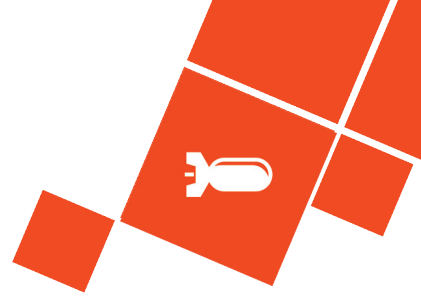


LEGENDA

 Onderzoeksgebied

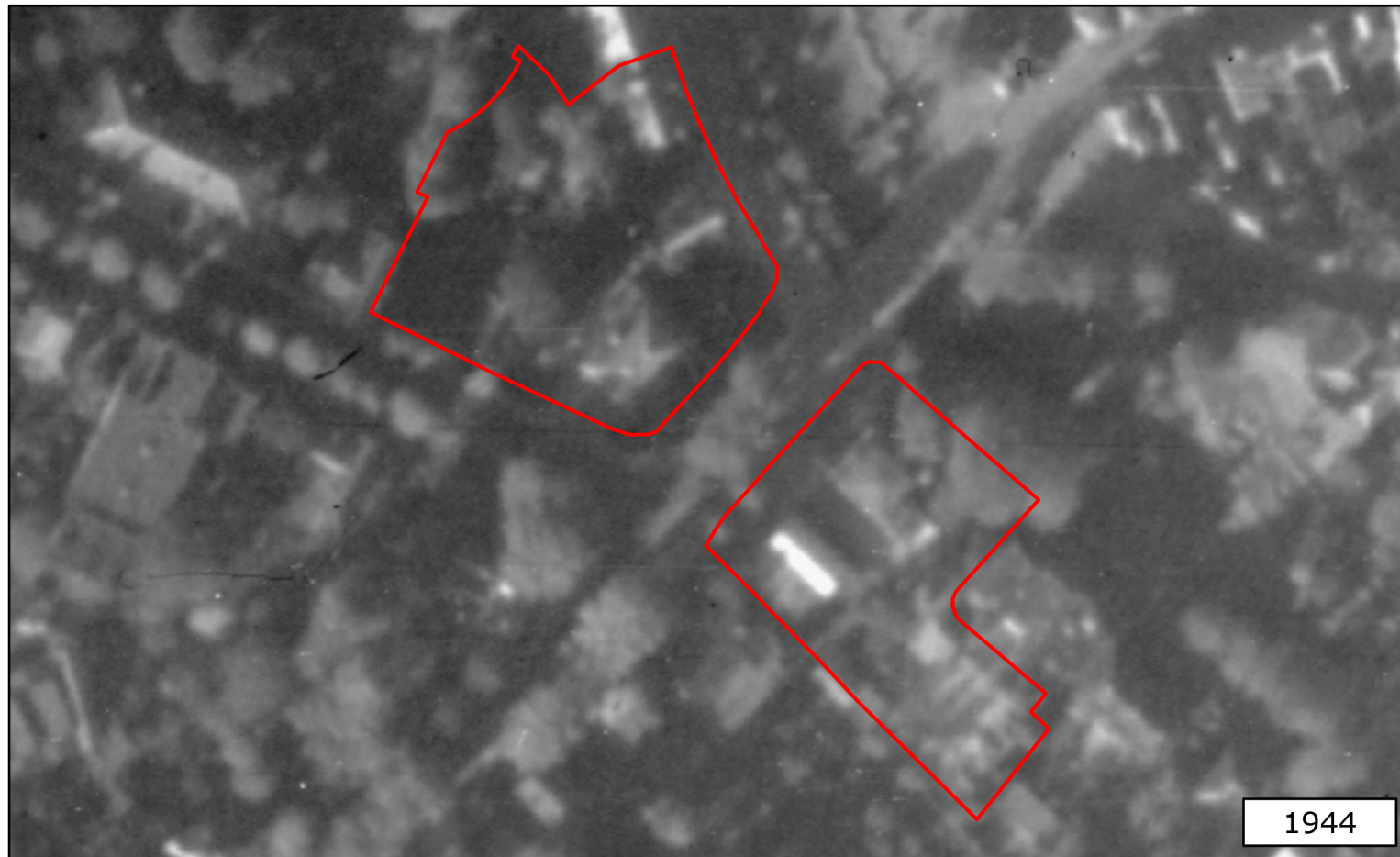
0 5 10 20 30 40 50
Meter





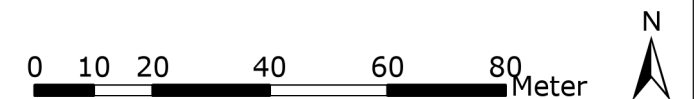
9.6 Veranderingen na-conflict periode

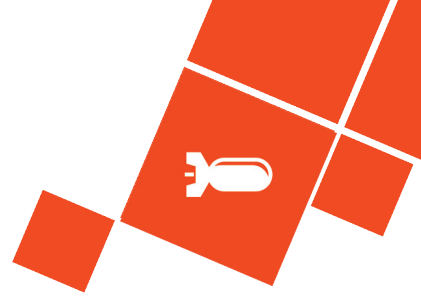
NAOORLOGSE VERANDERINGEN



LEGENDA

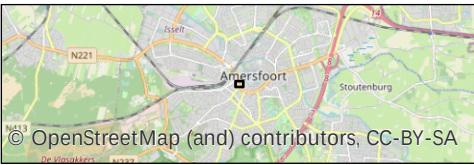
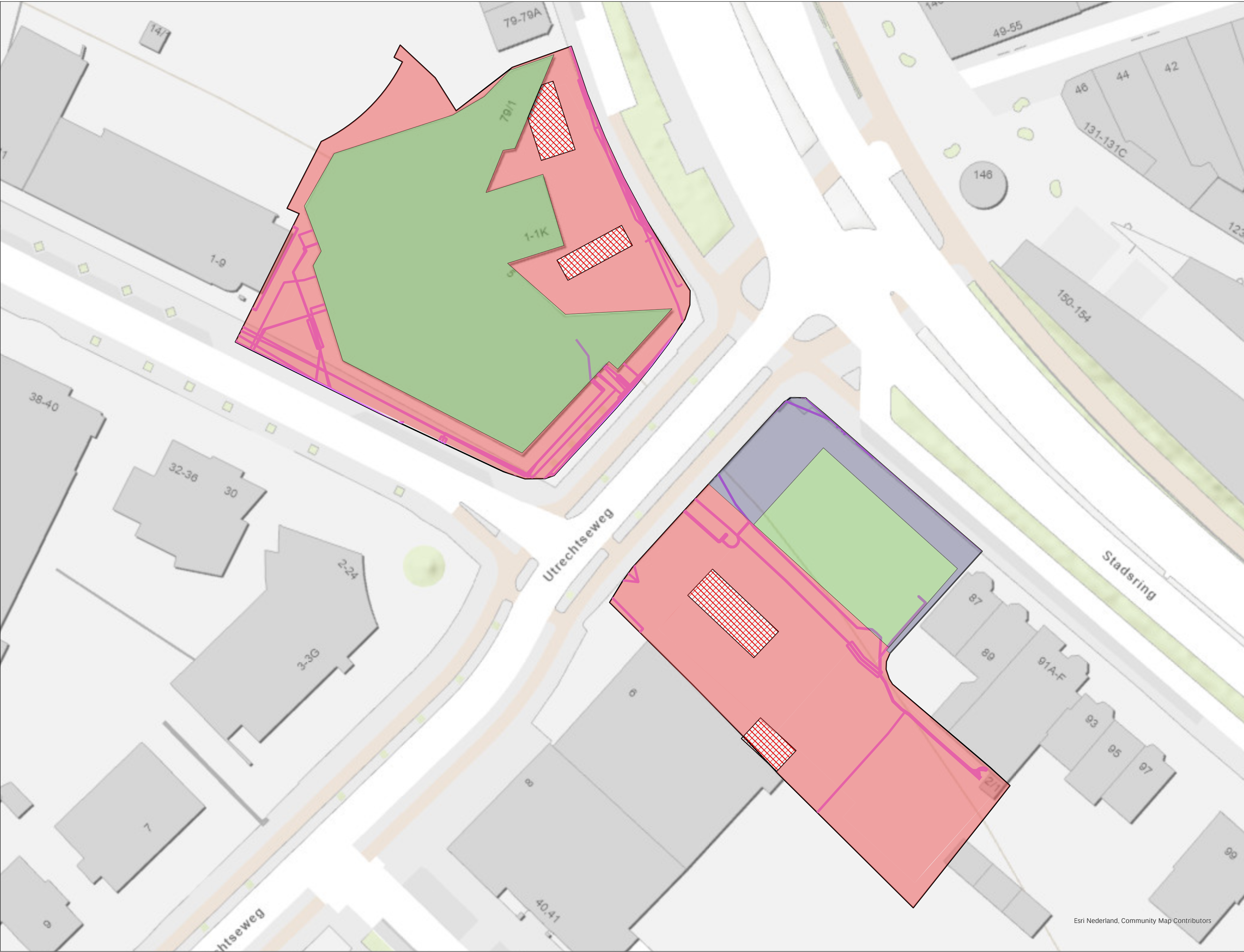
 Onderzoeksgebied



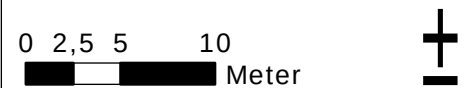


9.7 Risicoanalyse Bodembelastingkaart

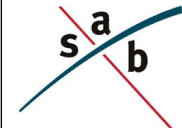
BODEMBELASTINGKAART RISICOANALYSE



- LEGENDA
- Detectie vanaf onderzijde fundering tot 1,0 m -mv
 - Detectie vanaf 0,5 m -mv tot 1,0 m -mv
 - Detectie vanaf maaiveld tot 1,0 m -mv
 - Geen detectie benodigd
 - Detectie vanaf 0,6 m -mv tot 1,0 m -mv
 - Onderzoeksgebied



PROJECTNUMMER: 2162046
TEKENINGNUMMER: BBK risicoanalyse
FORMAAT: A2
GETEKEND DOOR: C. Hendriks
DATUM: 6 mei 2021
OPDRACHTGEVER: SAB adviseurs
VOOR AKKOORD: M.A.Abee

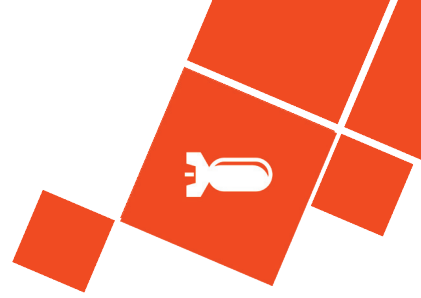




Vestiging
Veerweg 10
5171 PW
Kaatsheuvel

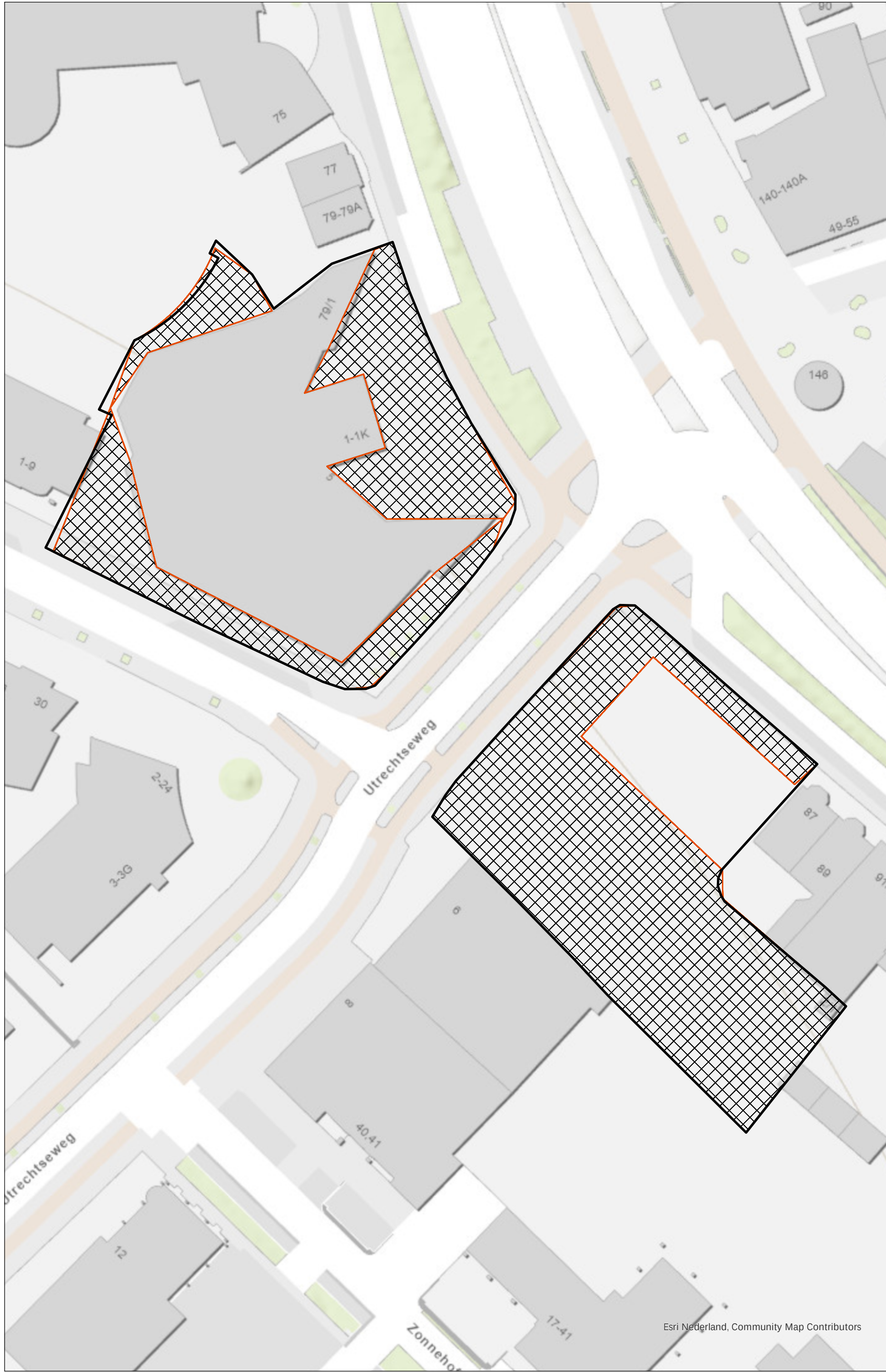
Vestiging Heijen:
De Grens 7
6598 DK Heijen
0485-802010

Email: eo@avg.eu
Web: www.avg.eu

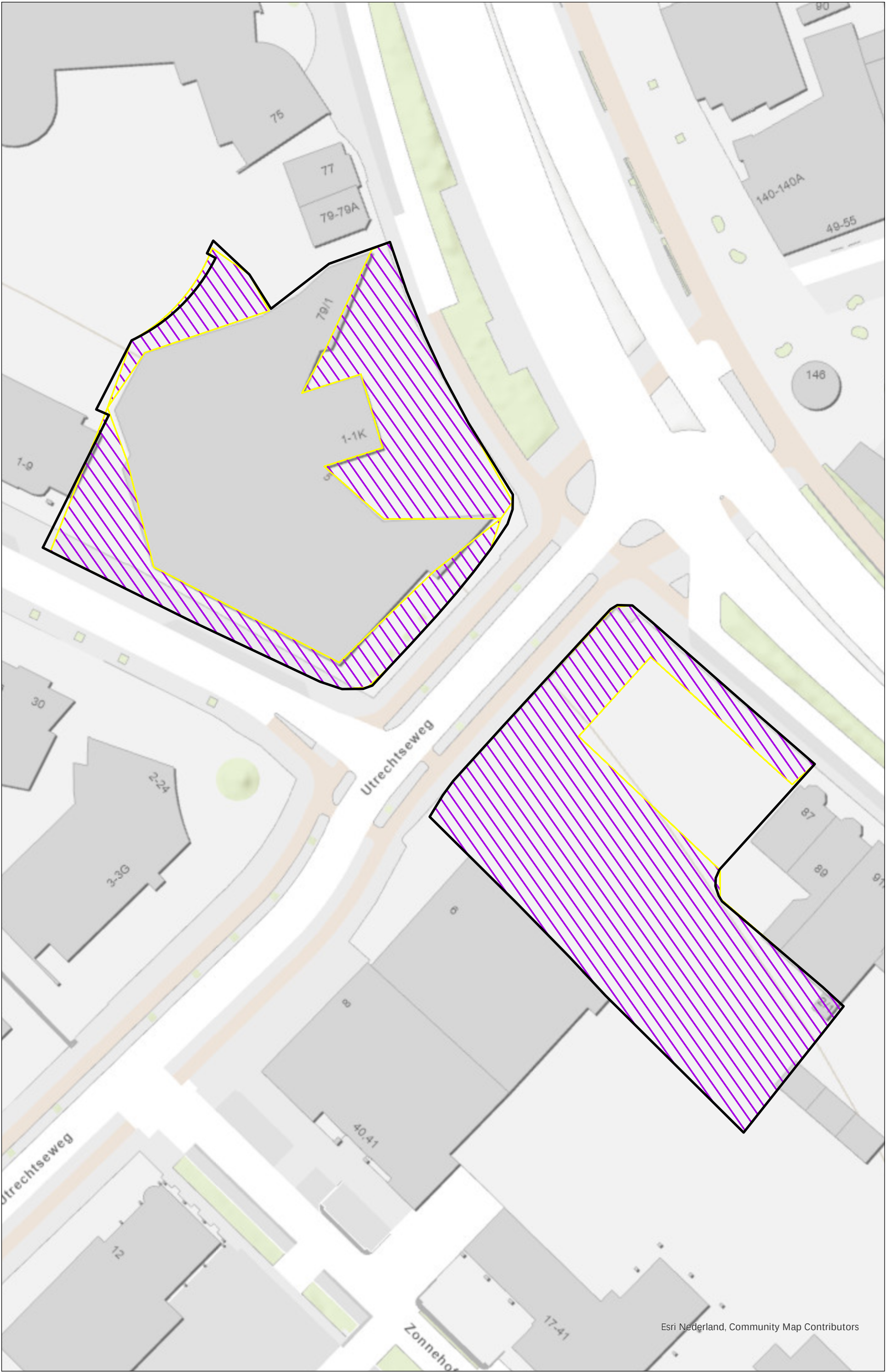


9.8 Kaart invloeds- en uitwerkingsfactoren

INVLOEDSFACTOREN



UITWERKINGSFACTOREN



© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

LEGENDA INVLOEDSFACTOREN

- Beweging
- Brand/temperatuurstijging
- Slag of stoot op de ontplofbare oorlogsresten
- Onderzoeksgebied risicoanalyse

LEGENDA UITWERKINGSFACTOREN

- Scherfwerking (primaïr en secundair)
- Schokgolfwerking
- Milieuverontreiniging als gevolg van oxidatie
- Luchtdrukwerking
- Onderzoeksgebied risicoanalyse

0 5 10 20 Meter

Vestiging
Veerweg 10
5171 PW
Kaatsheuvel

Vestiging Heijen:
De Grens 7
6598 DK Heijen
0485-802010

Email: eo@avg.eu
Web: www.avg.eu



9.9 Bronnenlijst en geraadpleegde instanties

9.9.1 Archieven

- Archief AVG

9.9.2 Literatuur en rapporten

- Rouwmaat Groep, Verkennend bodemonderzoek Utrechtseweg 1 te Amersfoort d.d. 15 maart 2018. Projectnummer MT-18114
- PJ Milieu BV, Verkennend bodem- en asbest in grondonderzoek Utrechtseweg 2, 2a, 4 en 4a Amersfoort d.d. 18 januari 2016. Kenmerk 1567101A
- Inbo, Amersfoort Utrechtseweg 1 en 2-4 supervisor VO concept d.d. 9 april 2021.

9.9.3 Websites

- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), <http://www.ahn.nl/index.html>
- Archief Eemland, <https://www.archiefeemland.nl/>
- Atlas Leefomgeving, <http://www.atlasleefomgeving.nl/>
- Bodemloket, <http://www.bodemloket.nl/>
- DINOloket, <https://www.DINOloket.nl/ondergrondmodellen>
- Hotel de Witte, <http://hoteldewitteamersfoort.nl/>
- Kadaster, <https://www.kadaster.nl/Kabels-en-leidingen>
- Risicokaart, <http://www.risicokaart.nl/>
- Topotijdreis, <http://www.topotijdreis.nl/>

9.10 Certificaat



AVG Explosieven Opsporing Nederland
te Kaatsheuvel

KvK-nummer: 12029421

Het managementsysteem van **AVG Explosieven Opsporing Nederland** en de toepassing daarvan voldoet aan de eisen zoals neergelegd in de norm:

Systeemcertificaat
Opsporen Conventionele Explosieven WSCS-OCE

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Deelgebied A: Opsporing
Deelgebied B: Civieltechnische ondersteuning

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer:	13380/12.2	Managing Director	TÜV Nederland
Ingangsdatum certificaat:	09-05-2019	Dhr. E.W.A.C. Franken	Ekkersrijt 4401
Certificaat geldig tot:	15-12-2021		5692 DL Son en Breugel
Datum eerste certificaat:	15-12-2006		T: +31 (0) 499 – 339 500
			E: info@tuv.nl
			W: www.tuv.nl



Aanwijzingsbeschikking Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onder nummer: 2014-0000086668

1 / 1