



integrale expertise bij ruimtelijke ontwikkeling

Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten

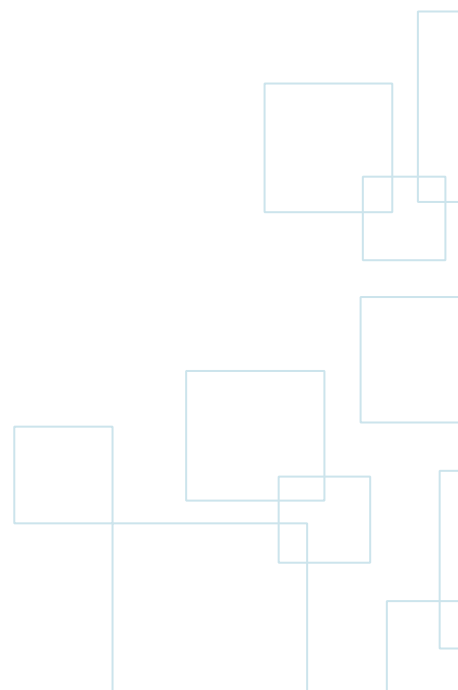
Johan de Wittlaan 12 b/c/d Gemeente Woerden

IDDS Explosieven B.V.

Datum : 9 december 2021
Kenmerk : A1637-04/JKE/RA1
Auteur : Dhr. ing. J. Keijzer
Status : Definitief
Versie : 2.0

IDDS
's-Gravendijckseweg 37
2201 CZ Noordwijk
IDDS.NL

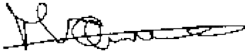

Postbus 126
2200 AC Noordwijk
info@idders.nl
T 071 – 402 85 86





ACCORDERING

**Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten Johan de Wittlaan 12 b/c/d, Woerden
Gemeente Woerden
Kenmerk: A1637-04/JKE/RA1**

Gezien en goedgekeurd door		Functie	Datum	Handtekening
Organisatie	Naam			
IDDS Explosieven B.V.	Dhr. M.D. Quint	Teamleider, bevoegd namens het management	9 december 2021	
IDDS Explosieven B.V.	Dhr. T.G.M. Neijenhuis	Senior Deskundige Opsporen Ontploffbare Oorlogsresten	9 december 2021	 T.G.M. Neijenhuis

Managementsamenvatting

Dit rapport behandelt de Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (hierna te noemen: Risicoanalyse) van het werkgebied aan de Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden (gemeente Woerden), uitgevoerd door IDDS Explosieven B.V. Deze Risicoanalyse is uitgevoerd in opdracht van de MCGR Holding International BV. Aanleiding voor het onderzoek zijn de diverse grondroerende werkzaamheden die zullen plaatsvinden bij de herontwikkeling binnen het werkgebied. Hierbij worden woningen met omliggende infrastructuur en openbaar groen gerealiseerd.

Uit een historisch vooronderzoek is gebleken dat het werkgebied aan de Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden gedeeltelijk verdacht is op het aantreffen van ontploffbare oorlogsresten (OO) uit de Tweede Wereldoorlog. Verder onderzoek is daardoor noodzakelijk alvorens met de geplande civieltechnische werkzaamheden kan worden gestart. Het opstellen van deze Risicoanalyse heeft als doel de risico's van de te verwachten OO te beoordelen in relatie tot de toekomstige werkzaamheden en het toekomstige gebruik van het werkgebied. Tevens zal inzicht worden gegeven in de mogelijke maatregelen om deze risico's te reduceren.

De Risicoanalyse bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Voorbereiding;
2. Identificatie van toekomstig gebruik en bepalen werkgebied Risicoanalyse;
3. Vaststellen soorten ontploffbare oorlogsresten waarop de Risicoanalyse betrekking heeft;
4. Vaststellen locatie specifieke omstandigheden;
5. Identificatie van invloedssferen;
6. Studie van gevaarsfactoren;
7. Identificatie van uitwerkingsfactoren;
8. Beoordeling van de risico's;
9. Rapportage.

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek blijkt een groot deel van het werkgebied niet verdacht op de aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten. De voorgenomen werkzaamheden die hier plaatsvinden betreffen dezelfde als binnen het verdachte gebied en deze kunnen plaatsvinden zonder dat verder opsporingsonderzoek naar ontploffbare oorlogsresten noodzakelijk is. Wel adviseert IDDS Explosieven deze werkzaamheden uit te voeren onder het protocol spontaan aantreffen ontploffbare oorlogsresten, dat als bijlage aan deze rapportage zal worden toegevoegd.

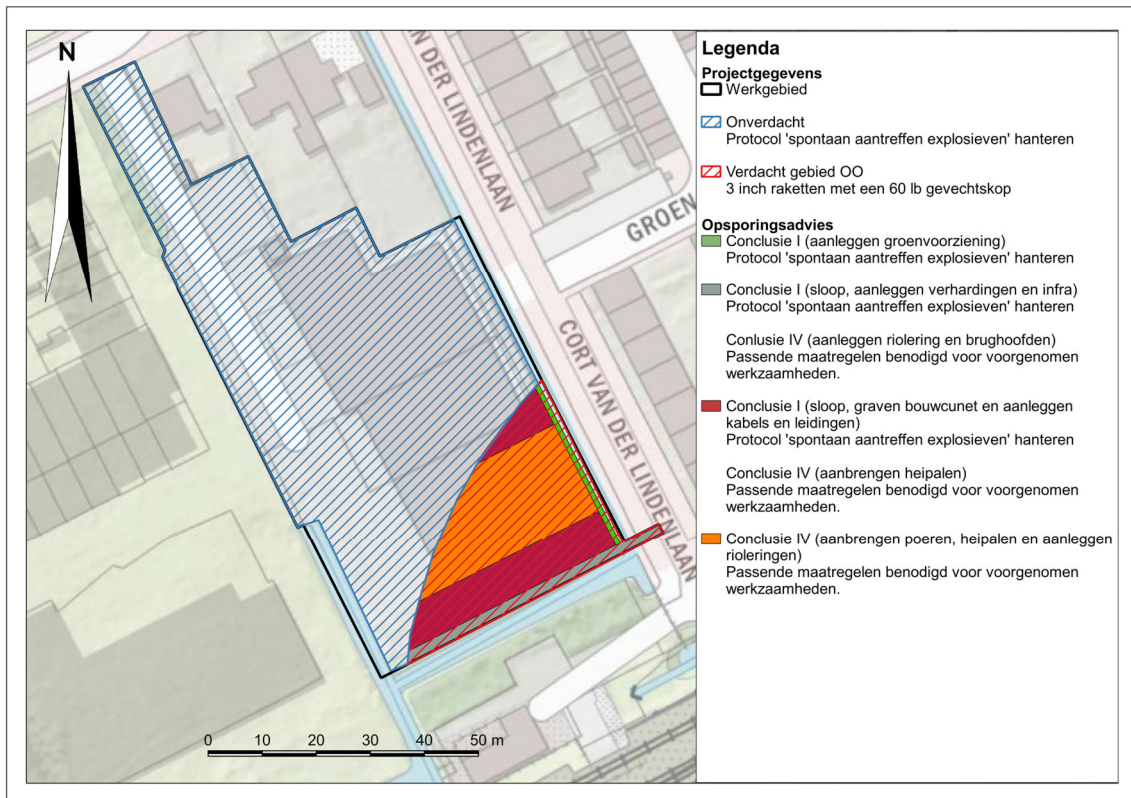
Voor alle grondroerende werkzaamheden binnen niet naoorlogs geroerde verdachte grond geldt dat de geplande werkzaamheden de aanwezige ontploffbare oorlogsresten middels toucheren of verplaatsen kunnen initiëren. Zodoende zijn verdere stappen inzake de opsporing naar ontploffbare oorlogsresten benodigd. Daarnaast doet IDDS Explosieven B.V. de dringende aanbeveling om de resultaten uit deze rapportage, in het kader van de Openbare Veiligheid, voor te leggen aan/binnen de gemeente Woerden.

In onderstaand tabel staat welke maatregelen bij de voorziene werkzaamheden worden geadviseerd. Een uitgebreid advies staat beschreven in hoofdstuk 7 van deze rapportage.

Actie	Werkzaamheden	Conclusie van toepassing (zie paragraaf 6.6)	Opsporingswerkzaamheden
slopen van bebouwingen inclusief funderingen	Het verwijderen van de bebouwingen en funderingen inclusief de heipalen (voor zover nodig)	1	Niet van toepassing (werken met het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten)
Verwijderen verhardingen en groen	Het verwijderen van de verhardingen met stelconplaten en klinkers en het verwijderen van bossages.	1	Niet van toepassing (werken met het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten)
Aanbrengen rioleringen	Het aanleggen van droogweerafvoer en hemelwaterafvoer.	3	Oppervlaktedetectie en eventueel benaderen
Aanbrengen van heipalen en poeren	Het aanbrengen van boor- of heipalen tot een diepte van waarschijnlijk 15 m-NAP ter plaatse van de woningen. Ter plaatse van de daktuin aanbrengen van poeren en heipalen.	3	Oppervlaktedetectie en eventueel benaderen
Graven van een bouwcuinet en aanleggen ondergrondse infra	Het graven van sleuven voor het aanbrengen van de randbalken en kabels en leidingen.	1	Niet van toepassing (werken met het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten)
Herinrichten openbare ruimte na bouw woningen	Het aanbrengen van verhardingen, inclusief funderingen en het beplanten van perken.	1	Niet van toepassing (werken met het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten)
Aanbrengen brug over oppervlaktewater	Het maken van een voetgangersbrug over de oostelijk gelegen watergang.	3	Oppervlaktedetectie en eventueel benaderen

Tabel 1: Overzicht voorgenomen werkzaamheden i.r.t. benodigde opsporingswerkzaamheden

Op de volgende pagina staat de opsporingsadvieskaart weergegeven. Een grotere weergave van de kaart bevindt zich in bijlage 2.



FIGUUR 1: Opsporingsadvieskaart van het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	7
1.1	Algemene gegevens	7
1.2	Aanleiding van de Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten	8
1.3	Doelstelling en doelgroep	8
1.4	Geraadpleegde bronnen	9
1.5	Uitvoerend team risicoanalyse.....	10
1.6	Leeswijzer	10
1.7	Distributielijst.....	10
2.	Uitgangspunten Opsporing Ontploffbare Oorlogsresten en Risicoanalyse.....	11
2.1	Vooronderzoek en risicoanalyse.....	11
3.	Beschikbare informatie inzake ontplofbare oorlogsresten	13
3.1	Resultaten vooronderzoek en horizontale afbakening	14
3.2	Te verwachten ontplofbare oorlogsresten en verticale afbakening	15
4.	Locatiespecifieke omstandigheden	17
4.1	Situatie van de Tweede Wereldoorlog	17
4.2	Naoorlogse ontwikkelingen	18
4.3	Naoorlogse grondroeringen	21
4.4	Leemten in kennis	23
4.5	Inventarisatie naoorlogse ontwikkelingen, grondroerende activiteiten en verdachte- en vrijgegeven gebieden.....	24
5.	Identificatie van het toekomstig gebruik werkgebied	25
5.1	Algemene beschrijving werkgebied	25
5.2	Voorgenomen werkzaamheden	25
6.	Risicoanalyse	28
6.1	Invloedsfactoren die kunnen leiden tot ongewenste detonatie	28
6.2	Analyse van gevaarsfactoren.....	29
6.3	Specifieke gevaarsfactoren mogelijk aanwezige OO	30
6.4	Identificatie van uitwerkingsfactoren	33
6.5	Inschatting risiconiveau.....	37
6.6	Evaluatie	38
7.	Advies	40
7.1	Advies voor grondroerende werkzaamheden in onverdacht gebied	40
7.2	Advies bij grondroerende werkzaamheden in verdacht gebied.....	41
7.3	Randvoorwaarden detectiewerkzaamheden	42
7.4	Opsporingsadvieskaart	42
8.	Bijlagen	44

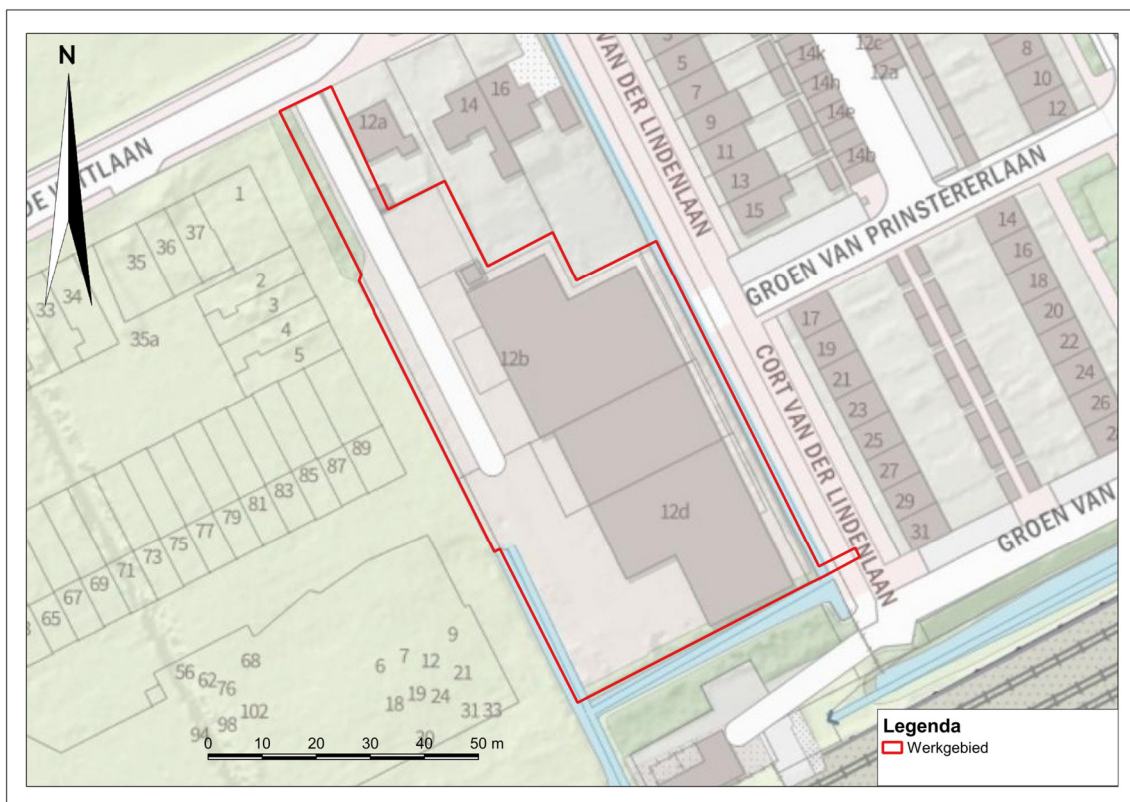
1. Inleiding

In opdracht van de MCGR Holding International BV is door IDDS Explosieven B.V. een Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (hierna te noemen: Risicoanalyse) uitgevoerd voor de geplande herontwikkeling van het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden, gelegen in de gemeente Woerden. De Risicoanalyse bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Voorbereiding;
2. Identificatie van toekomstig gebruik en bepalen werkgebied Risicoanalyse;
3. Vaststellen soorten ontploffbare oorlogsresten waarop de Risicoanalyse betrekking heeft;
4. Vaststellen locatie specifieke omstandigheden;
5. Identificatie van invloedssferen;
6. Studie van gevaarsfactoren;
7. Identificatie van uitwerkingsfactoren;
8. Beoordeling van de risico's;
9. Rapportage.

In dit hoofdstuk wordt de aanleiding van de uitgevoerde Risicoanalyse beschreven. Daarnaast komen de doelstelling, doelgroep en uitgangspunten van het onderzoek aan bod. Tevens wordt het team beschreven dat deze risicoanalyse heeft uitgevoerd. Tot slot wordt het hoofdstuk afgesloten met een leeswijzer.

1.1 Algemene gegevens



Figuur 2: Met een rode lijn wordt het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden weergegeven.

Kenmerk	A1637/JKE/RA1
Toponiem	Johan de Wittlaan 12 b/c/d
Plaats	Woerden
Gemeente	Woerden
Provincie	Gelderland
Uitvoerder	IDDS Explosieven B.V Postbus 126 2200 AC Noordwijk
Opdrachtgever	MCGR Holding International BV p/a Esprit Development BV Smallepad 32 3811 MG Amersfoort

1.2 Aanleiding van de Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten

De aanleiding van onderhavige rapportage is het voornemen om het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden te herontwikkelen, waarbij een nieuwe woonwijk wordt gecreëerd. Tijdens de Tweede Wereldoorlog hebben er in Woerden diverse oorlogshandelingen plaatsgevonden waardoor ontploffbare oorlogsresten in de bodem achtergebleven kunnen zijn.

In 2021 heeft IDDS een Historisch Vooronderzoek Conventionele Explosieven afgerond voor het grondgebied van gemeente Woerden. Op basis van dit vooronderzoek blijkt dat het werkgebied verdacht is op het voorkomen van achtergebleven ontploffbare oorlogsresten (OO) uit de Tweede Wereldoorlog. De aanwezigheid van OO kan een risico vormen tijdens de geplande (grondroerende) werkzaamheden binnen het project. Onderhavige rapportage heeft als doel de risico's van de te verwachten OO te beoordelen gebaseerd op de geplande (grondroerende) werkzaamheden. Tevens zal inzicht worden gegeven in de mogelijke maatregelen om deze risico's te reduceren.

1.3 Doelstelling en doelgroep

De Risicoanalyse heeft tot doelstelling het vaststellen en beoordelen van de risico's van de in het werkgebied mogelijk aanwezige ontploffbare oorlogsresten, gegeven het toekomstige gebruik van het werkgebied voor de Risicoanalyse. Daartoe worden de risico's op schade en letsel ten gevolge van een accidentele reactie van ontploffbare oorlogsresten geïnventariseerd en beoordeeld.

In de onderhavige rapportage worden de risico's van de te verwachten OO in relatie tot de herinrichting van het werkgebied beoordeeld. Voortvloeiend uit de resultaten komt een advies met betrekking tot de wijze van uitvoering van de werkzaamheden en de te treffen veiligheidsmaatregelen, waardoor de geplande werkzaamheden in relatie tot OO veilig kunnen worden uitgevoerd. De Risicoanalyse is opgesteld voor de opdrachtgever en alle partijen welke betrokken zijn bij het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden.

1.4 Geraadpleegde bronnen

Deze Risicoanalyse is gebaseerd op informatie afkomstig uit rapportages, kaartmateriaal, archieven en overige door de opdrachtgever verstrekte informatie. Onderstaand wordt aangegeven welke informatie gebruikt.

Informatie aangaande Ontploffbare oorlogsresten:

- Historisch Vooronderzoek Conventionele Explosieven, Gemeente Woerden, opgesteld door IDDS Explosieven B.V. met kenmerk 20031114/rap2 (versie 01), d.d. 3 mei 2021;

Tekeningen:

- Bouwtekening Uitbreiding bedrijfsruimte aan de Johan de Wittlaan 12c te Woerden, Advies- en Ontwerpburo voor Bouwkunst Nico van den Berg, Werknummer 060108, bladnr. 02 van 23 maart 2006;
- Stedenbouwkundige Uitgangspunten Herontwikkeling Johan de Wittlaan 12 b/c/d Woerden, Urban Climate Architects, 12 april 2021;

Overige rapportages en onderzoeken:

- Sondeerrapport Nieuwbouw bedrijfsruimte aan de Johan de Wittlaan 12 te Woerden, Wiha Grondmechanica, rapportnummer WN-11121 van 14 mei 2002;
- Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek - verkennende fase, Johan de Wittlaan 12 b/c/d Woerden, Laagland Archeologie, Rapport 777, ISSN 2468-4759 van november 2021;
- Verkennend bodemonderzoek, Johan de Wittlaan 12 te Worden, Hunneman Advies, projectnummer 2003777/am/sh_V02 van 8 juni 2021;
- Rapport betreffende fundering nieuwbouw Campinaast aan de Johan de Wittlaan te Woerden, ABO Geomet Geotechniek, opdrachtnummer AA18125-1 van 29 januari 2020.

Archieven en overige geraadpleegde bronnen:

- www.explosievenopsporing.nl;
- www.ahn.nl;
- www.dinoloket.nl;
- www.topotijdreis.nl;
- www.risicokaart.nl;
- Handboek Explosive Ordnance Disposal support to national operations" d.d. 12 juni 2020 (LAND-ENG-EODD-01);
- Munitiegegevens database;
- Regionaal Historisch Centrum Rijnstreek en Lopikerwaard.

Overheden, semioverheden en andere instanties

- Gemeente Woerden: de gemeente Woerden is niet geraadpleegd inzake ontploffbare oorlogsresten, daar het geraadpleegde vooronderzoek uit 2021 in opdracht van de gemeente is gemaakt en zodoende vrij recent;
- Provincie Utrecht: geen bijzondere infrastructuur binnen het werkgebied aanwezig om de provincie te raadplegen;
- ProRail: geen railinfrastructuur binnen het werkgebied aanwezig om de ProRail te raadplegen.

1.5 Uitvoerend team risicoanalyse

Hieronder wordt het team vermeld dat betrokken is geweest bij het uitvoeren van deze risicoanalyse:

- Dhr. K.J. Marijt: historicus en GIS-werkzaamheden;
- Dhr. Ing. J. Keijzer: Senior Adviseur Milieu en Adviseur Explosieven;
- Dhr. T.G.M. Neijenhuis: Senior Deskundige Opsporen Ontploffbare Oorlogsresten en expertise op gebied van risicoanalyses;
- Dhr. J. de Jong: werkvoorbereider en ervaring op het gebied van civiele techniek.

Alle onder paragraaf 1.5 genoemde personen hebben kennis van het Certificatieschema Opsporen Ontploffbare Oorlogsresten (CS-OOO) en het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontploffbare oorlogsresten (CS-VROO-01).

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt in hoofdlijnen het proces beschreven dat is gehanteerd bij het opstellen van de onderhavige Risicoanalyse. In hoofdstuk 3 wordt de beschikbare informatie aangaande ontploffbare oorlogsresten binnen de begrenzing van het werkgebied verzameld en geanalyseerd. Waar nodig wordt in hoofdstuk 4 de aanvullende inventarisatie op contra-indicaties beschreven om te komen tot een voldoende afbakening van het verdacht gebied in horizontale en verticale richting. In hoofdstuk 5 worden de geplande civieltechnische werkzaamheden behandeld. In hoofdstuk 6 worden de risico's geïnventariseerd en geëvalueerd waarbij de risiconiveaus worden bepaald van de individuele werkzaamheden gerekend tot de civieltechnische werkzaamheden. In hoofdstuk 7 wordt de uitvoeringswijze van de geplande werkzaamheden beschreven in relatie tot de te treffen maatregelen op het gebied van ontploffbare oorlogsresten met als doel de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren.

1.7 Distributielijst

Zoals eerder beschreven, is deze risicoanalyse geschreven voor de opdrachtgever (in deze MCGR Holding International BV) en alle betrokkenen bij het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden. Dit zijn in ieder geval:

- IDDS B.V.;
- De opdrachtgever MCGR Holding International BV
- Esprit Development BV;
- De uitvoerders van de bodemroerende werkzaamheden (nog niet bekend).

2. Uitgangspunten Opsporing Ontploffbare Oorlogsresten en Risicoanalyse

Onder OO wordt verstaan ontplofbare oorlogsresten. Voor 1 januari 2021 was de oude term Conventionele Explosieven (CE) gangbaar, maar door de overgang naar een nieuw certificatieschema is de terminologie veranderd. In de praktijk worden ontplofbare oorlogsresten vaak aangeduid als Niet Gesprongen Explosieven (NGE). NGE is echter een overkoepelende term waaronder ook bijvoorbeeld explosieven voor terroristische doeleinden vallen. Onderhavig document heeft enkel betrekking op ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog. Daarom wordt in dit document de term ontplofbare oorlogsresten met afkorting OO gehanteerd. OOO staat voor Opsporing Ontploffbare Oorlogsresten.

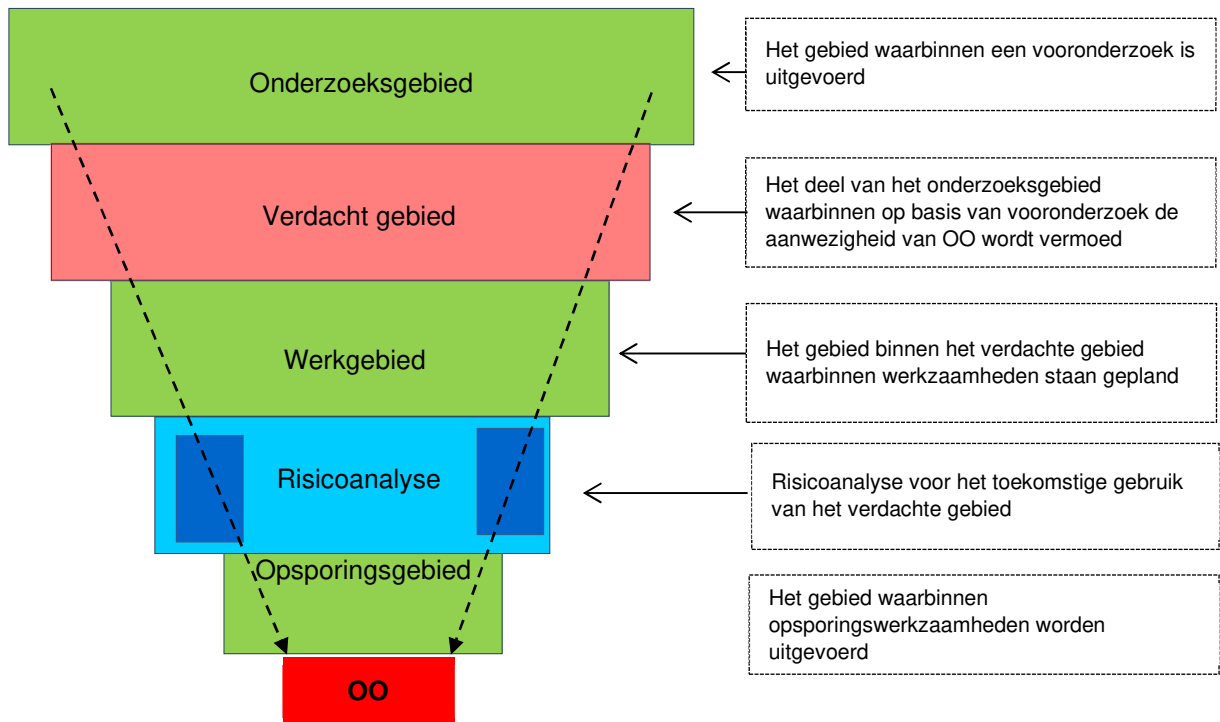
2.1 Vooronderzoek en risicoanalyse

Het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten bevat twee deelgebieden. Naast het Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten vormt de Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten het andere deel hiervan. Een vooronderzoek vormt veelal de basis voor het uitvoeren van een risicoanalyse, maar het is aan IDDS Explosieven en de opdrachtgever om voor het werkgebied een vooronderzoek en/of risicoanalyse op te stellen. Hierbij moet wel worden gelet op het volgende:

- Indien voor het werkgebied een vooronderzoek conform bovengenoemd certificatieschema is uitgevoerd, geldt als scope van de Risicoanalyse de op basis daarvan mogelijke aanwezige hoofdsoorten, subsoorten, verschijningsvorm en aantal ontplofbare oorlogsresten binnen verdacht gebied;
- Indien er een vooronderzoek beschikbaar is voor het werkgebied dat niet is uitgevoerd conform het geldende certificatieschema, dan wordt op basis van een verificatie beoordeeld of er sprake is van een gelijkwaardig onderzoek. Een voorbeeld hierbij zijn onderzoeken die volgens conform oude norm, WSCS-OCE, zijn uitgevoerd;
- Indien voor het werkgebied geen vooronderzoek conform geldende norm is uitgevoerd en er ook geen gelijkwaardig vooronderzoek beschikbaar is, dan kan nog steeds een risicoanalyse worden uitgevoerd, maar geldt als scope van de risicoanalyse dat alle hoofdsoorten en subsoorten ontplofbare oorlogsresten aanwezig kunnen zijn.

Het is dus mogelijk om een risicoanalyse uit te voeren voor een werkgebied zonder dat daar een vooronderzoek aan vooraf gaat. Echter, gezien het feit dat dan rekening moet worden gehouden met alle hoofdsoorten en subsoorten ontplofbare oorlogsresten, is het raadzaam een vooronderzoek naar ontplofbare oorlogsresten uit te voeren voor men besluit een risicoanalyse uit te laten voeren. Binnen het vooronderzoek wordt er gericht gekeken naar de oorlogshandelingen die in een gebied hebben plaatsgevonden en de mogelijk aanwezige hoofd- en subsoorten ontplofbare oorlogsresten. Daarnaast kan een vooronderzoek ook doorslaggevend zijn om een werkgebied wel of juist niet als verdacht te beschouwen. Dit kan in sommige gevallen verder onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten uitsluiten waardoor de (grondroerende) werkzaamheden zonder vertraging en hogere kosten doorgang kunnen vinden.

In figuur 3 is het bovenstaande proces schematisch weergegeven. De Risicoanalyse is een tussenstap die het verdachte gebied nader inperkt tot het gebied waarbinnen opsporingswerkzaamheden gaan plaatsvinden omdat aldaar grondroerende werkzaamheden zullen plaatsvinden.



Figuur 3: Schematische weergave opsporing van ontplofbare oorlogsresten

3. Beschikbare informatie inzake ontplofbare oorlogsresten

Voor deze risicoanalyse is het historisch vooronderzoek CE-bodembelastingkaart van de gemeente Woerden beoordeeld en geraadpleegd. Bij deze beoordeling is gekeken naar, de geraadpleegde bronnen en de horizontale en verticale afbakening van de op ontplofbare oorlogsresten verdachte gebieden. Het betreft het volgende onderzoek:

- Historisch vooronderzoek CE-Bodembelastingskaart Gemeente Woerden, IDDS Explosieven B.V., definitief rapport versie 0.1 van 3 mei 2021.

Dit onderzoek richt zich op de gehele gemeente Woerden en is omvangrijk. Om deze reden is slechts het voor het werkgebied relevante deel beoordeeld. Het onderzoek is conform oude norm WSCS-OCE uitgevoerd, maar is na verificatie als gelijkwaardig onderzoek beoordeeld. Er zijn voor dit onderzoek namelijk alle bronnen geraadpleegd die volgens oude norm aanvullend waren, maar volgens het nieuwe certificatieschema verplicht:

Bron	Verplicht oude norm	Verplicht nieuwe norm	Geraadpleegd Woerden
Literatuur	√	√	√
Gemeentelijk archief en provinciaal archief	√	√	√
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)		√	√
Semi-statisch Informatiebeheer Rijswijk (SIB)	√	√	√
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)	√	√	√
Luchtfotocollectie Universiteit Wageningen (WUR), Luchtfotocollectie Kadaster (KAD)	√	√	√
Luchtfotocollectie National Collection of Aerial Photography (NCAP)		√	√
Krantenberichten (o.a. Delpher)		√	√
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)		√	√
The National Archives UK (TNA), gegevens aangaande luchtaanvallen door de Royal Air Force		√	√
Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa)		√	√
The National Archives and Records Administration in Washington D.C. (NARA)			√

Tabel 2: Geraadpleegde bronnen van het historisch vooronderzoek gemeente Woerden.

3.1 Resultaten vooronderzoek en horizontale afbakening

Het historisch onderzoek voor Woerden en de daarbij behorende CE-Bodembelastingkaart zijn geraadpleegd om te bepalen of, en zo ja welke, volgende oorlogshandelingen van invloed zijn geweest op het werkgebied. De relevante oorlogshandelingen worden onderstaand besproken:

- **Raketaanval trein (verdacht gebied VGR_001)**

Uit de *Daily Logs* en de *Operations Record Books* van de *2nd Tactical Air Force* blijkt dat twaalf Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 609 Squadron op 6 november 1944 een raketbeschieting op een trein op positie qE.0892 uitvoerden. De eerst beschikbare luchtfoto van na de raketaanval was van 29 november 1944. Op deze luchtfoto zijn op en bij de spoorlijn ten oosten van Woerden tientallen inslagen van raketten waargenomen.

Omdat niet duidelijk is of alle ter plaatse afgevuurde raketten tot detonatie zijn gekomen is conform de richtlijnen van het WSCS-OCE een verdacht gebied afgebakend. Het gebied is afgebakend als 'Line Target'. Het gaat hier om een lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat getroffen is door een raketbeschieting uitgevoerd door jachtbommenwerpers, met als doel de spoorlijn of een treinstel te treffen. Het verdachte gebied is bepaald door 80 meter (plus 5 meter georeferentie-afwijking) aan beide zijden vanuit het hart van de spoorlijn te trekken.

In het verdachte gebied kunnen enkele blindgangers van 3" luchtgrondraketten met gevechtsskop 60 lb. SAP in de bodem worden aangetroffen. In de onderstaande figuur is de afbakening binnen het werkgebied weergegeven.



FIGUUR 4: Horizontale afbakening werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden

3.2 Te verwachten ontplofbare oorlogsresten en verticale afbakening

Het werkgebied is verdacht op het voorkomen van raketten van 60 lb. Hierbij kunnen onderstaande ontplofbare oorlogsresten worden aangetroffen:

Hoofdsort OO	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Hoeveelheid	Verschijningsvorm
Raketten	Halfpantser (SAP)	3" raket met 60 lb gevechtslading (geallieerd)	onbekend	Onbekend	Vershoten

Tabel 3: De te verwachten ontplofbare oorlogsresten binnen het werkgebied.

Verticale afbakening

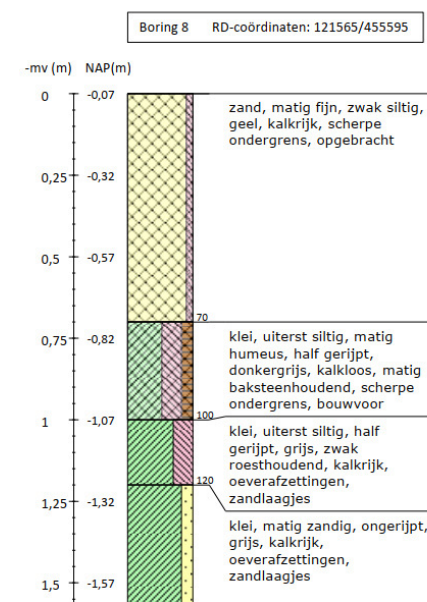
De minimale diepte is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog¹. De maximale diepteligging kon op basis van beschikbare gegevens niet worden vastgesteld.

In het recente verleden is een archeologisch onderzoek² binnen het werkgebied uitgevoerd. In het onderzoek zijn meerdere boringen geplaatst binnen en in de directe omgeving van het op OO verdachte gebied.

De bodemopbouw is hierbij nauwkeurig beschreven. In de figuur rechts is de opbouw van de bodem ter plaatse van het op OO verdachte gebied weergegeven.

Uit het gehele veldonderzoek is gebleken dat het werkgebied naoorlogs is opgehoogd met tenminste 60 centimeter zand. De kleiige bodemlaag daaronder is verstoord tot een diepte van minimaal 0,9 m-mv. Van de verstoorde laag is niet zeker of de verstoring voor- of naoorlogs heeft plaatsgevonden.

Uitgaande van een huidige hoogte van het maaiveld binnen het onbebouwde deel van het op OO verdachte gebied ten westen van de watergang van 0,12 m-NAP wordt de hoogte van het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog gesteld op 0,72 m-NAP. Voor de oostelijke uitloper van het werkgebied ten oosten van de watergang, wordt uitgegaan van dezelfde hoogte van het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Het huidige maaiveld is gelegen op 0,4 m-NAP.



Figuur 5: Boorbeschrijving

Zoals opgemerkt is de maximale diepteligging niet vastgesteld in het uitgevoerde vooronderzoek. Uit uitgevoerde sonderingsonderzoek op en in de directe nabijheid van het werkgebied blijkt dat de bodem onder de naoorlogse ophooglaag uit siltige tot zandige klei tot een diepte van ca. 2,5 m-NAP. Hieronder bevinden zich los tot matig vastgepakt zand met kleilenzen en siltlaagjes. Vanaf 6 m-NAP is vast tot zeer vast gepakt zand aanwezig, de zogenaamde 10 MPa-laag.

¹ Rapportage Historisch Vooronderzoek CE-Bodembelastingkaart Gemeente Woerden, p. 100.

² Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek - verkennende fase, Johan de Wittlaan 12 b/c/d Woerden, Laagland Archeologie, Rapport 777, ISSN 2468-4759 van november 2021

Er zijn geen gegevens bekend omtrent de vlieghoogte van de aanvallende Typhoons en de hoek waaronder de raketten de bodem zijn ingedrongen. Uitgaande van een indringingshoek van 30° en de matig vastgepakte zandlagen in de ondiepe bodem wordt er, op basis van ervaring bij diverse opsporingen, gesteld dat de raketten niet dieper zijn ingedrongen dan 3 meter minus het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

Bij een indringing tot 3 meter minus oorspronkelijk maaiveld bij een indringingshoek van 30° zou de raket in de bodem een traject met een lengte van ca. 6 meter moeten afleggen, waarvan de helft in een zandige laag met een matig vaste pakking. Het is niet aannemelijk dat een raket zich dieper in de bodem heeft kunnen dringen.

Conclusie verticale afbakening

De maaiveldhoogte binnen het plangebied is naorlogs veranderd. Binnen het werkgebied kunnen OO worden verwacht in bodemlagen van net onder het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog (0,72 m-NAP) tot maximaal 3,6 m-mv (3,72 m-NAP).

Hoofdsoort	Subsoort	Verschijnings- vorm	Type ontstekings- inrichting	Verticale afbakening
Raketten	60 lb SAP Brits	Verschoten	diverse	Vanaf 0,72 tot 3,72 m-NAP

Tabel 4: **Specificaties te verwachten OO.**

4. Locatiespecifieke omstandigheden

In hoofdstuk 3 komt naar voren dat het werkgebied verdacht is op het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten. De kans op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten is beduidend lager in gebieden waar na de Tweede Wereldoorlog aantoonbaar graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd. In dit hoofdstuk worden relevante locatiespecifieke omstandigheden in beeld gebracht. Hieronder valt onder andere de gebiedsontwikkeling van na de Tweede Wereldoorlog, kwetsbare objecten en plaatsen in de nabije omgeving van het werkgebied, en de aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur. De inventarisatie van deze locatiespecifieke omstandigheden wordt toegepast op de verdachte gebieden en samengevat in een tekening.

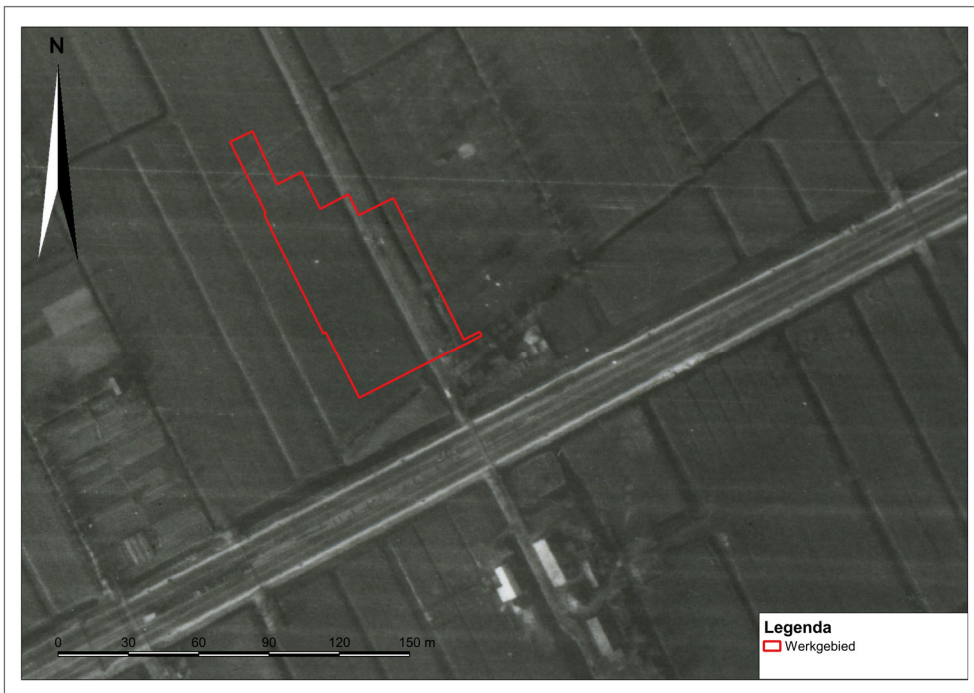
4.1 Situatie van de Tweede Wereldoorlog

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog maakte het werkgebied deel uit van een weilandengebied. Dit is op een topografische kaart uit 1943 goed waar te nemen.



Figuur 6: Het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel gebied met weilanden (bron: topotijdreis).

IDDS Explosieven B.V. heeft een luchtfoto van 26 februari 1945 geraadpleegd, ruimschoots na de luchtaanval met raketten. Hierop is het werkgebied waar te nemen en zijn ten zuidoosten van de onderzoekslocatie kraters ten gevolge van de raketaanvallen zichtbaar, hetzij niet duidelijk.



FIGUUR 7: Het werkgebied op een luchtfoto van 26 februari 1945. Bron: Kadaster.

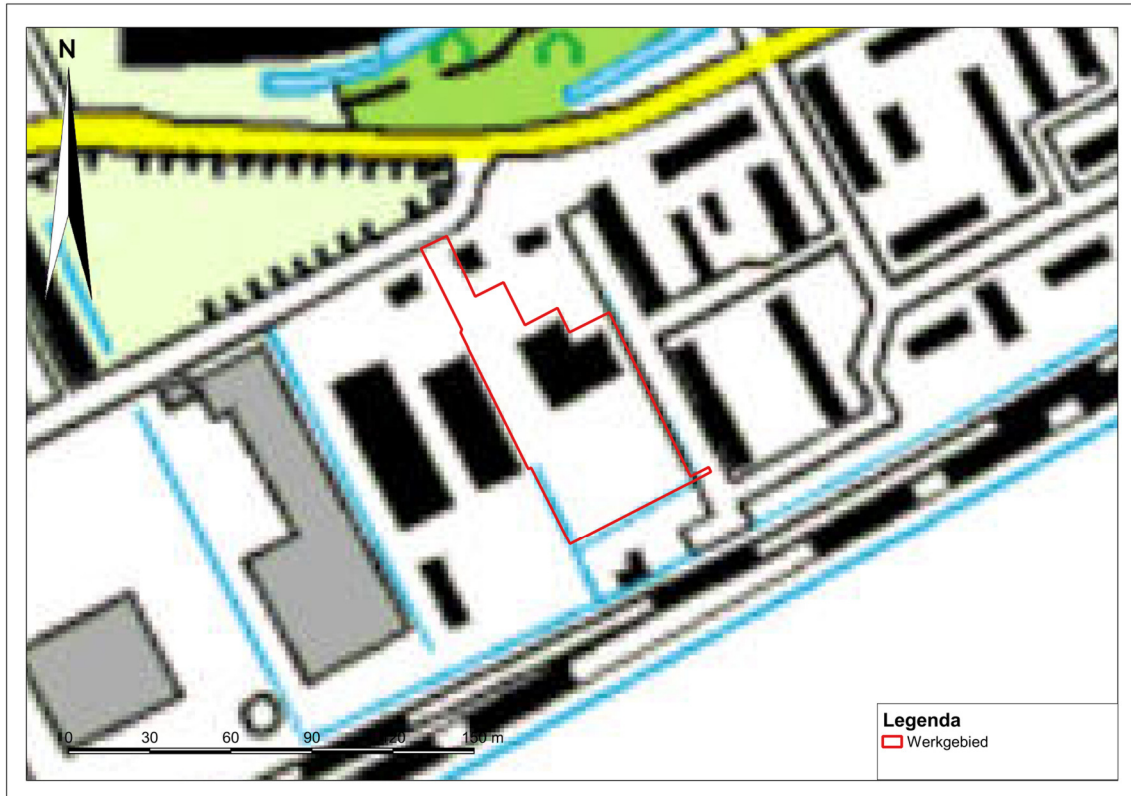
4.2 Naoorlogse ontwikkelingen

In de periode na de oorlog is het gebruik van het werkgebied lange tijd gelijk gebleven. In 1961 zijn er woningen gebouwd ten noorden van het werkgebied, aan de Johan de Wittlaan. In de onderstaande foto uit 1975 zijn deze woningen zichtbaar aan de linkerzijde, met daarachter het werkgebied, dat dan nog grasland is.



FIGUUR 8: Het werkgebied op een foto van 1975 (Collectie Regionaal Historisch Centrum Rijnstreek en Lopikerwaard).

Eind jaren '60 en begin jaren '70 is de wijk het Staatsliedenkwartier ontwikkeld. Hierbij zijn de woningen ten oosten van het werkgebied gerealiseerd en is de openbare ruimte ter plaatse van de zuidoostelijke uitloper van het werkgebied ingericht. In 1993 is ten noorden van het huidige werkgebied een bedrijfspand gebouwd. Op basis van de topografische kaart is onduidelijk of er ter plaatse van het werkgebied hierbij verhardingen zijn aangebracht en of over het gehele perceel de ophooglaag is aangebracht.



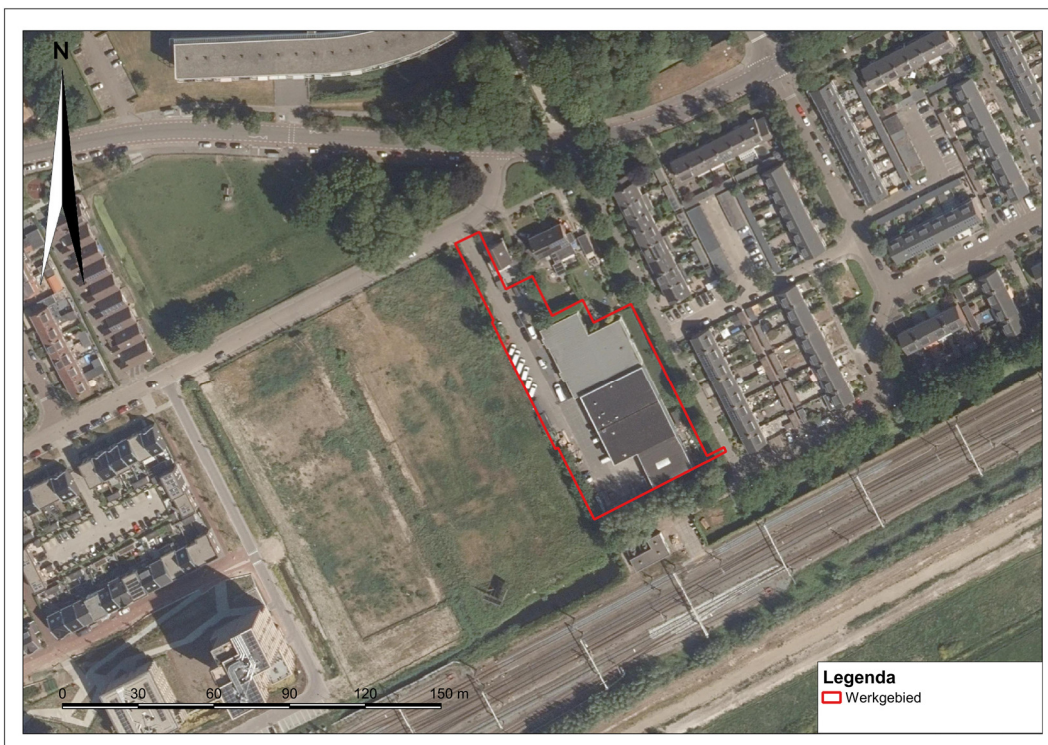
Figuur 9: Het werkgebied op een topografische kaart van 2006. Het gerealiseerde bedrijfspand is zichtbaar (bron: Topotijdreis).

In 2002 (nog niet zichtbaar op de topografische kaart uit 2006) is het bedrijfspand uitgebreid richting het zuiden. Op een luchtfoto uit 2007 is de uitbreiding zichtbaar en is tevens duidelijk dat de overige onbebouwde delen van het werkgebied grotendeels verhard zijn. Langs de oostelijke en zuidelijke grenzen van het werkgebied is een groenstrook aanwezig.



Figuur 10: Het werkgebied op een luchtfoto uit 2007. De uitbreiding is zichtbaar (bron: Google Earth).

In 2012 is de laatste bebouwing binnen het werkgebied gerealiseerd. Ten zuiden van de bestaande bebouwing is een bedrijfspand gebouwd. De laatste uitbreiding is zichtbaar op een recente luchtfoto.



Figuur 11: Het werkgebied op een recente luchtfoto. De laatste uitbreiding is zichtbaar (bron: Google Earth).

4.3 Naorlogse grondroeringen

Bebouwingen en verhardingen†

Bij het realiseren van bebouwingen en verhardingen is de bodem geroerd. Uitgangspunt is dat bij het realiseren van het eerste bedrijfspand in 1993 de zandige ophooglaag integraal binnen het werkgebied is aangebracht.

Uit een detail (figuur 12) van een door de opdrachtgever aangeleverde bouwtekening van het pand dat in 1993 (datum en nr. niet beschikbaar) blijkt dat de funderingsbalken van het pand tot ca. 0,45 m-mv reiken (0,67 m-NAP). Ter plaatse van het pand is een veelheid aan funderingspalen aangebracht tot een diepte van 15 m-NAP.

Het eerste en meest noordelijke bedrijfspand is niet gebouwd op OO verdacht bodem.

Een klein deel van de in 2002 en een groot deel van de in 2012 gerealiseerde bebouwingen zijn gesitueerd ter plaatse van het op OO verdacht gebied.

Uit een detail van de bouwtekening van het de in 2002 en 2012 gerealiseerde panden (figuur 13) blijkt dat de funderingsbalken reiken tot 0,8 m-mv (0,92 m-NAP) en daarmee tot in de op OO verdachte bodem.

Een palenplan van deze bebouwingen is niet beschikbaar, maar er kan met zekerheid worden gesteld dat de palen reiken tot in de niet op OO verdachte ondergrond.

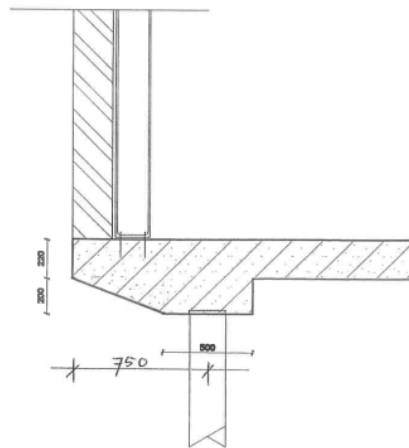
Bij het realiseren van de bebouwingen is, ten behoeve van het aanbrengen van de funderingsbalken, de op OO verdachte bodem geroerd.

Voor de aangelegde verhardingen binnen het op OO verdacht gebied is het, vanwege de aangebracht ophooglaag, niet aannemelijk dat de benodigde grondroering heeft plaatsgevonden in verdacht grond.

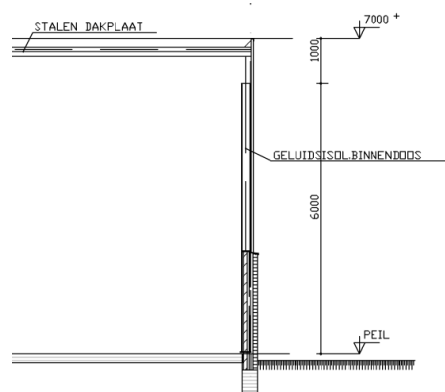
Kabels en leidingen

Binnen het op OO verdachte gebied zijn enkele kabels en leidingen aangebracht. In de figuur op de volgende pagina is een overzicht opgenomen van de aanwezige kabels en leidingen binnen en in de directe nabijheid van het op OO verdachte gebied.

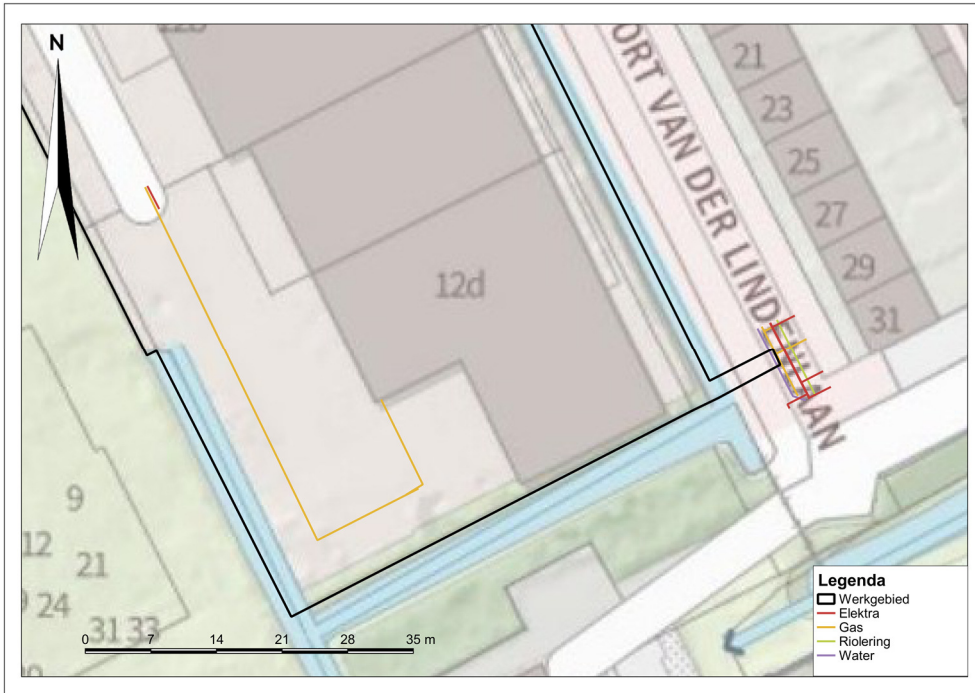
De diepteligging van de kabels en leidingen is niet bekend. Doorgaans worden, behoudens rioleringen, kabels en leidingen niet dieper aangelegd dan 0,7 m-mv. De kabels en leidingen binnen het op OO verdachte gebied kunnen daarmee net in op OO verdachte bodem zijn aangelegd.



Figuur 12: Detail bouwtekening pand 1993



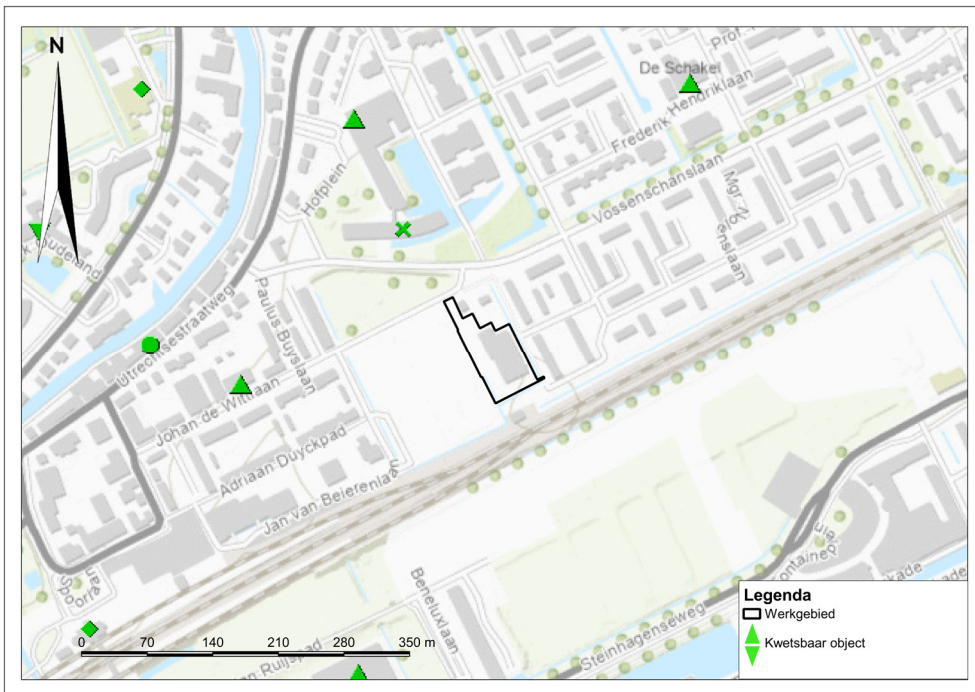
Figuur 13: Detail bouwtekening panden 2002 en 2021



Figuur 14: Kabels en leidingen in en nabij het op 00 verdachte gebied.

Risicokaart

Een verplicht onderdeel van de risicoanalyse, zoals beschreven in het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten, is de check op kwetsbare objecten en plaatsen volgens de Risicokaart. Op 26 november 2021 is voor het werkgebied gekeken naar kwetsbare objecten in de nabijheid.³ In de directe nabijheid van het werkgebied zijn meerdere kwetsbare objecten waar te nemen. Het dichtstbijzijnde kwetsbare object betreft Verzorgingshuis Careyn Weddesteyn, op circa 200 meter van het werkgebied.



Figuur 15: Risicokaart

3 Risicokaart

Archeologie

Voor de risicoanalyse is ook gekeken naar de mogelijke archeologische waarde binnen het werkgebied. Binnen het werkgebied (behoudens de oostelijke uitloper) is recent archeologisch onderzoek gedaan.

- Bureauonderzoek en Inventariserend veldonderzoek - verkennende fase, Johan de Wittlaan 12 b/c/d Woerden, Laagland Archeologie, Rapport 777, ISSN 2468-4759 van november 2021

In het onderzoek is geconcludeerd dat binnen het werkgebied geen archeologische waarden worden verwacht.

Milieuhygiënische bodemkwaliteit

Voor de risicoanalyse is ook gekeken naar mogelijke milieukundige verontreinigingen. Binnen het werkgebied (behoudens de oostelijke uitloper) is recent milieukundig bodemonderzoek gedaan.

- Verkennend bodemonderzoek, Johan de Wittlaan 12 te Worden, Hunneman Advies, projectnummer 2003777/am/sh_V02 van 8 juni 2021;

In de ondergrond en het grondwater zijn hierbij licht verhoogde gehalten aan zware metalen aangetoond. De onderzoeksresultaten vormen geen belemmering voor het toekomstige gebruik van de locatie.

Bodemopbouw

Uit uitgevoerde sonderingsonderzoek op en in de directe nabijheid van het werkgebied blijkt dat de bodem onder de naoorlogse zandige ophooglaag uit siltige tot zandige klei tot een diepte van ca. 2,5 m-NAP. Hieronder bevinden zich los tot matig vastgepakt zand met kleilenzen en siltlaagjes. Vanaf 6 m-NAP is vast tot zeer vast gepakt zand aanwezig, de zogenaamde 10 MPa-laag.

4.4 Leemten in kennis

Bij het opstellen van deze risicoanalyse zijn enkele onderzoeksbeperkingen van toepassing geweest:

- Bij het opstellen van een risicoanalyse kan nooit een volledig overzicht van alle bronnen inzake het werkgebied worden verkregen. Er is bij dit onderzoek gebruikt gemaakt van een bronneselectie waarbij de auteur alle voor hem beschikbare bronnen geraadpleegd heeft;
- Er zijn geen specifieke gegevens (vlieghoogte, aanvalshoek, etc) bekend omtrent de aanval met raketten op door Typhoons op 6 november 1944;
- Er zijn onvoldoende gegevens bekend over het aantal en de locatie van de heipalen binnen het op OO verdachte gebied;
- Er zijn geen gegevens bekend omtrent de diepte tot waarop de grondroerende werkzaamheden ten behoeve van de nieuwbouw plaats gaan vinden;
- De toekomstige peilstelling is niet bekend;
- De toekomstige ligging van de riolering en overige ondergrondse infra is niet bekend.

4.5 Inventarisatie naoorlogse ontwikkelingen, grondroerende activiteiten en verdachte- en vrijgegeven gebieden

Alle relevante gegevens uit de geraadpleegde bronnen, waaronder archiefstukken, topografische kaarten en andere bronnen, zijn ingetekend op een inventarisatiekaart in GIS.

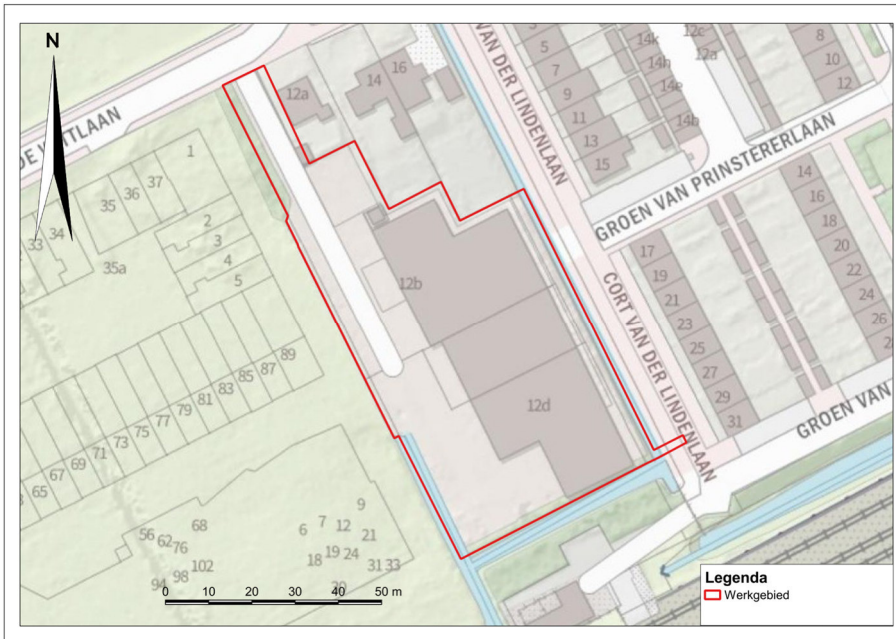


Figuur 16: Inventarisatie naoorlogse grondroerende activiteiten binnen op 00 verdachte deel van het werkgebied.

5. Identificatie van het toekomstig gebruik werkgebied

5.1 Algemene beschrijving werkgebied

Het werkgebied ligt aan de Johan de Wittlaan te Woerden en zal worden herontwikkeld tot woonwijk. De werkzaamheden voor het gebied worden verder in paragraaf 5.2 toegelicht.

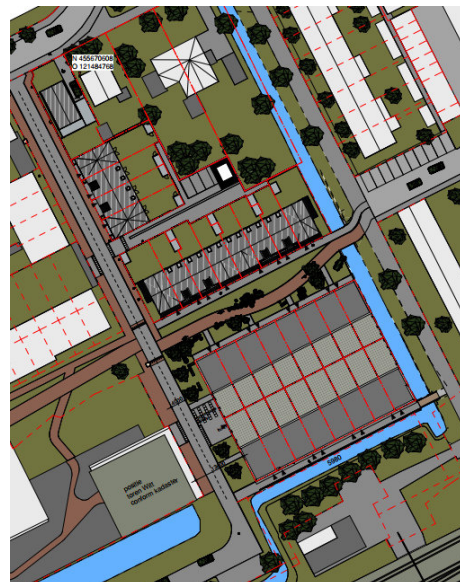


Figuur 17: Bestaande situatie van het werkgebied.

In de nabij toekomst zullen er ter plaatse van het werkgebied woningen worden gerealiseerd.

In de afbeelding rechts is een impressie opgenomen van de toekomstige situatie ter plaatse van het huidige werkgebied.

Een globale beschrijving van de werkzaamheden ten behoeve van de herinrichting is opgenomen in de volgende paragraaf.



Figuur 18: Toekomstige situatie van het werkgebied.

5.2 Voorgenomen werkzaamheden

Op locatie staan in de nabije toekomst diverse (civieltechnische) werkzaamheden gepland waarbij de bodem geroerd zal worden. De exacte grondroerende werkzaamheden zijn nog niet bekend.

Werkzaamheden

- Slopen van de bebouwingen, incl. fundering;
- Verwijderen van verhardingen (stelcon en klinkers) en groen
- Aanbrengen rioleringen;
- Aanbrengen heipalen ter plaatse van de nieuwe woningen;
- Aanbrengen van heipalen en poeren ter plaatse van het parkeerdek onder de daktuin;
- Graven bouwcuinet en aanleggen ondergrondse infra;
- Herinrichten openbare ruimte na bouw woningen;
- Aanbrengen brug over oppervlaktewater.

Op onderstaande tekening zijn de voorgenomen werkzaamheden ingetekend binnen het op OO verdachte gedeelte van het werkgebied om op die manier een totaaloverzicht te verkrijgen welke civieltechnische werkzaamheden worden uitgevoerd binnen het werkgebied.



Figuur 19: Herinrichting binnen op OO verdacht gedeelte van het werkgebied.

De diepte tot waarop de grondroeringen ten behoeve van de herinrichting plaats gaan vinden is nog niet bekend. Wel is bekend dat de er in de bodem binnen het op OO verdachte gebied vanaf een diepte van minimaal 0,62 m-NAP.

In de tabel op de volgende pagina staan de grondroerende werkzaamheden beschreven. Op basis van de inventarisatie van naoorlogse ontwikkelingen en grondroerende werkzaamheden (zie hoofdstuk 4), alsmede ervaring bij dergelijke ontwikkelingen is hierbij bepaald of de werkzaamheden in verdacht gebied plaatsvinden. Hierbij is uitgangspunt dat het toekomstige peil gelijk blijft aan het huidige peil, circa 0,12 m-NAP.

Actie	Werkzaamheden	Grondroerend in verdacht gebied?	Toekomstig gebruik werkgebied
slopen van bebouwingen inclusief funderingen	Het verwijderen van de bebouwingen en funderingen inclusief de heipalen (voor zover nodig)	Nee, indien niet dieper wordt gegraven dan 0,62 m-NAP of alleen wordt gewerkt in naoorlogs geroerde grond.	-
Verwijderen verhardingen en groen	Het verwijderen van de verhardingen met stelconplaten en klinkers en het verwijderen van bossages.	Nee, indien niet dieper wordt gegraven dan 0,62 m-NAP.	
Aanbrengen rioleringen	Het aanleggen van droogweerafvoer en hemelwaterafvoer.	<u>Ja</u>	Riolering
Aanbrengen van heipalen en poeren	Het aanbrengen van boor- of heipalen tot een diepte van waarschijnlijk 15 m-NAP ter plaatse van de woningen. Ter plaatse van de daktuin aanbrengen van poeren en heipalen.	<u>Ja</u>	Fundering
Graven van een bouwcunet en aanleggen ondergrondse infra	Het graven van sleuven voor het aanbrengen van de randbalken en kabels en leidingen.	Nee, indien niet dieper wordt gegraven dan 0,62 m-NAP.	Woningen
Herinrichten openbare ruimte na bouw woningen	Het aanbrengen van verhardingen, inclusief funderingen en het beplanten van perken.	Nee, indien niet dieper wordt gegraven dan 0,62 m-NAP.	Infra en groen
Aanbrengen brug over oppervlaktewater	Het maken van een voetgangersbrug over de oostelijk gelegen watergang.	<u>Ja</u> , de brughoofden zullen waarschijnlijk dieper reiken dan 0,62 m-NAP	Brug

Tabel 5: Geplande grondroerende werkzaamheden i.r.t. de verdachte gebieden

6. Risicoanalyse

Ontploffbare oorlogsresten zijn vervaardigd om op een vooraf bepaald moment of bij treffen van het beoogde doel tot werking te komen. Statistisch gezien is van alle munitie die is verschoten, afgeworpen of geplaatst 10% een weigeraar c.q. blindganger. Dit aantal kan nog variëren door randvoorwaarden zoals bijvoorbeeld het te laag afwerpen, een zachte bodem, maar ook door constructiefouten of menselijke fouten (veiligheden vooraf niet verwijderd).

Doordat bij blindgangers veelal de veiligheden niet meer aanwezig zijn, is het OO in gewapende toestand en is er het risico dat het OO alsnog tot werking kan komen door invloed van externe factoren. Deze externe factoren kunnen werkzaamheden zijn die worden uitgevoerd in een werkgebied welke verdacht is op OO. Daarbij spelen verschillende factoren die van directe invloed kunnen zijn op het onbedoeld activeren van het OO en de uitwerking op de omgeving wanneer het OO tot werking komt. Al deze factoren zijn gerelateerd aan het soort OO en het type ontstekingsmechanisme dat is gebruikt.

6.1 Invloedsfactoren die kunnen leiden tot ongewenste detonatie

Dit zijn alle factoren van buitenaf die kunnen leiden tot een ongecontroleerde werking van het explosief. De mogelijke aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten vormt een risico tijdens de uitvoering van het project. De geplande werkzaamheden kunnen effecten veroorzaken waardoor een OO tot een ongecontroleerde detonatie komt. De volgende invloedsfactoren kunnen hierbij een rol spelen:

- Beweging van de ontploffbare oorlogsresten;
- Trillingen in nabijheid van de ontploffbare oorlogsresten ;
- Slag op of stoot op de ontploffbare oorlogsresten;
- Brand/temperatuur(verschil) op of in nabijheid van de ontploffbare oorlogsresten;
- (Lucht/water)druk op de ontploffbare oorlogsresten;
- Blootstelling van de ontploffbare oorlogsresten aan de buitenlucht (zuurstof);
- Statische elektriciteit op de ontploffbare oorlogsresten;
- Invloed akoestische signalen op de ontploffbare oorlogsresten;
- Wijziging van de afwijking van het aardmagnetisch veld.

Niet alle van bovenstaande invloedsfactoren zijn ten alle tijden op alle ontploffbare oorlogsresten van invloed. De kans op een ongewenste detonatie van OO wordt beduidend groter indien bij handelingen op of in de bodem een van de volgende zaken optreedt:

- Trillingen;
- Ontploffbare oorlogsresten worden geraakt en/of getoucheerd;
- Ontploffbare oorlogsresten worden bewogen of verplaatst.

Trillingen

Op het maaiveld zijn van nature versnellingen van zo'n 0,15 m/s² aanwezig, ook bij afwezigheid van werkzaamheden. De praktijk leert dat het praktisch onmogelijk is dat ontstekingsmechanismen door natuurlijke achtergrondtrillingen in werking worden gesteld. Werkzaamheden op of in de bodem gaan altijd gepaard met grotere trillingen dan de natuurlijke achtergrondwaarde. Trillingen met een intensiteit groter dan 1 m/s² kunnen leiden tot verdichting van de bodem (zettingen) en daarmee indirect leiden tot het verplaatsen c.q. kantelen; daarmee indirect leiden tot mogelijke herpositionering van OO (zie ook bewegen en verplaatsen van een OO). Daarnaast is bekend dat bepaalde typen ontstekingsinrichtingen, zoals bijvoorbeeld ontstekingsmechanismen voorzien van een voorgespannen slagpinveer, direct gevoelig zijn voor trillingen.

In het kader van de onderhavige Risicoanalyse wordt uitgegaan van de VEO richtlijn aangehouden normwaarde. Door de EODD is in het verleden de waarde aangehouden van 1 m/sec² en deze heeft voor dusver bekend niet geleid tot incidenten waarbij OO tot detonatie zijn gekomen. Hierbij moet worden opgemerkt dat men een buffer/afstand van 10 meter hanteert. Opgemerkt moet worden dat binnen het werkgebied raketten worden verwacht, die niet gevoelig zijn voor trillingen.

Raken en/of toucheren van OO

Vrijwel alle typen ontstekers die in OO worden toegepast kunnen als gevolg van een schok in werking treden. Toucheren van OO kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden. Uitwendige veiligheidsblokkeringen kunnen als gevolg van corrosie zodanig zijn aangetast dat een lichte schok al voldoende kan zijn om het ontstekingsmechanisme te activeren.

Bewegen of verplaatsen van OO

Bepaalde typen ontstekers van blindgangers kunnen alsnog in werking treden indien het OO wordt bewogen. Beweging kan in dit geval direct door het raken van een OO maar ook indirect bijvoorbeeld als gevolg van afschuiving van grond of zettingen in de grond.

Blootstelling van OO aan de buitenlucht (zuurstof)

Bij de vulling van een explosief (30 lb. brandbom) is gedeeltelijk fosfor aanwezig en indien deze vrijkomt aan de buitenlucht zal deze spontaan ontbranden. Bij contact met de huid kunnen diepe en ernstige brandwonden ontstaan. Daarnaast is de rook die afkomt bij de verbranding van fosfor giftig.

6.2 Analyse van gevaarsfactoren

Dit zijn factoren die betrekking hebben op het explosief zelf, waardoor het explosief ongecontroleerd in werking kan treden. Een explosief welke is ontwikkeld en vervaardigd is, heeft tot doel gehad om een bepaalde werking te veroorzaken door zijn constructie of vulling. Door die constructie, mechanisch of vulling van ontplofbare oorlogsresten zijn er bepaalde gevaar aspecten waarbij rekening moet worden gehouden. Niet alle genoemde gevaarfactoren zijn van toepassing op elke situatie:

1. voorgespannen slagpinveer;
2. (gevoeligheid van) explosieve stoffen;
3. pyrotechnische of brandladingen;
4. witte fosfor;
5. veroudering;
6. vertragingsinrichting;
7. antistoringinrichting (valstrik);
8. wapeningstoestand van de ontsteker

Voorgespannen slagpinveer

Een slagpin die onder veerdruk staat en de explosie zal inleiden op het moment dat de veer zich kan ontspannen.

(Gevoeligheid van) explosieve stof

Een stof waarin een chemische explosie plaatsvindt, als deze stof wordt blootgesteld aan hitte, schok, wrijving of een andere geschikte aanvangsimpuls. De gevoeligheid van springstoffen kan toenemen door veroudering met als gevolg corrosie en kristalvorming

Pyrotechnische of brandladingen

Een pyrotechnische lading is een mengsel van een zuurstofgevende en een of meer oxideerbare stoffen dat explosief kan verbranden, onder het afgeven van geluid-, licht-, kleur-, vonk- of rookeffecten.

Witte fosfor

Dit is een geel/witte wasachtige stof die spontaan ontbrandt wanneer ze wordt blootgesteld aan lucht. Deze stof kan worden gebruikt als rookmaker en heeft tevens een brandverwekkend effect.

Veroudering

Door veroudering en met name daarmee gepaard gaande corrosie, kunnen springstoffen veranderen in de mate van gevoeligheid en ontstekingsinrichtingen kunnen hierdoor gevoeliger worden voor invloed gevaren, denk aan veiligheden die corroderen.

Vertragingsinrichting

Het explosief kan voorzien zijn van een ontsteker die door een vertragingsinrichting wordt geactiveerd en tot werking zal of kan komen zodra de vertragingsstijd is afgelopen.

Antistoringsinrichting (valstrik)

Sommige explosieven kunnen voorzien zijn van een inrichting met het doel om demontage van het explosief te voorkomen.

Wapeningstoestand

Een ontsteker heeft vaak veiligheden die een vroegtijdig of ongecontroleerde werking van het explosief moeten voorkomen. Door het verschieten, afwerpen, plaatsen of gooien worden deze veiligheden weggenomen, is het explosief gewapend en kan het tot uitwerking komen. Bij het aantreffen van blindgangers moet er altijd van uit gegaan worden dat de ontstekingsinrichting is gewapend.

6.3 Specifieke gevaarsfactoren mogelijk aanwezige OO

Binnen het verdachte gebied worden op basis van historisch vooronderzoek de volgende typen ontplofbare oorlogsresten verwacht:

Hoofdsoort OO	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting ⁴	Hoeveelheid	Verschijningsvorm
Raketten	Brisantpantser (SAP)	60 lb.	Schokbuis (No. 865 MK1, No. 875 MK1)	Onbekend	Verschoten

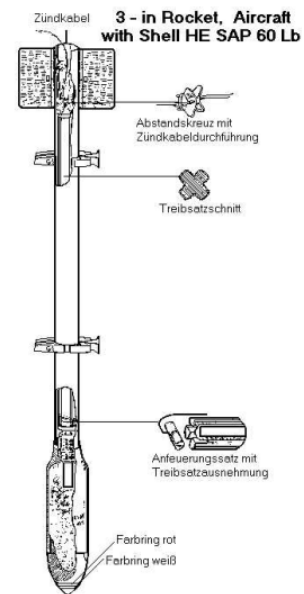
Tabel 6: De te verwachten ontplofbare oorlogsresten binnen het werkgebied.

⁴ De raketten van 60 lb. kunnen voorzien zijn van deze schokbuizen. Welke verwacht worden binnen het werkgebied, is niet bekend.

Raketten

Raketten worden omschreven als munitieartikelen die na het afvuren vanuit een lanceerpijp of van een lanceerrail tijdens de vlucht worden voortgestuwd door een raketmotor. Ze bestaan over het algemeen uit een gevechtshoofd (daar waar de explosieve stof zich bevindt), een raketmotor (die zorgt voor de voorstuwing van de raket/het projectiel), de ontstekings-inrichting voor de gevechtshoofd lading en een stabilisatievoorziening.

De voorstuwing ontstaat door het verbranden van de mee gevoerde stuwstof en de gassen die daarbij ontstaan. De uitstroming van die gassen door een speciale vernauwing in de achterzijde van de raket, de venturi, geeft de aandrijfkraft.



Figuur 20: Een doorsnede van een 3 inch raket

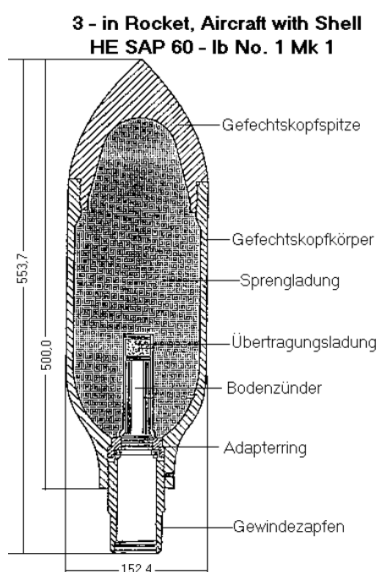
Raketten 60 lb.

De raketten die binnen het werkgebied te verwachten zijn, werden verschoten vanuit vliegtuigen (de zogenaamde air to ground) en betreffen brisantpantser: SAP 60 lb. no2 mk 1. De raket bestaat uit:

- een gevechtshoofd, met daarop de gegevens van de explosieve lading;
- een raketmotor, bestaande uit een dunwandige pijp van 3 inch (circa 7,62 cm/ 76,2 mm);
- een opgelaste venturi.

SAP 60 lb no 2 MK 1

Heeft een explosieven inhoud van 5,44 kg TNT of Amatol 60/40. Amatol komt overeen met een equivalentie voor TNT van rond de 95%, we kunnen dus een explosieven inhoud van 5,44 kg aanhouden. Op de 60 lb SAP zijn twee type bodembuizen mogelijk, die wat betreft uitvoering gelijk zijn maar verschillen in: met korte vertragingstijd (No 875 Mk1) en zonder vertragingstijd (No 865 Mk 1). Beide zijn schokbuizen. De ontstekingsinrichtingen van de raketten zijn niet gevoelig voor trillingen.



Figuur 21: Gevechtshoofd 60 lb SAP 9links) en een bodembuis (links)

De raketkoppen werden los van de raketmotoren vervoerd en pas bij het gereedmaken van de vliegtuigstellen voor de strijd werden de beide onderdelen middels schroefdraad bijeengebracht (zie onderstaand).



Figuur 22: Voorafgaand aan de strijd worden de gevechtskoppen op de raketmotoren bevestigd. Bron: Imperial War Museum.

Ze werden onder de vleugels van verschillende geallieerde vliegtuigen gemonteerd, maar het meest succesvol bleek toch wel de *Hawker Typhoon*. Dit type vliegtuig kon maximaal 8 raketten van 60 lb. meedragen en paarsgewijs afvuren.



Figuur 23: Een 60 lb. raket wordt bevestigd aan een Hawker Typhoon. De gevechtskop is goed te zien (zie rode pijl). Bron: Wikimedia.

6.4 Identificatie van uitwerkingsfactoren

De effecten van een ongecontroleerde detonatie van ontplofbare oorlogsresten worden in deze paragraaf uiteengezet. De effecten in geval van detonatie zijn sterk afhankelijk van de hoeveelheid explosieve stof en het doel waarvoor het OO is ontworpen. Algemeen genomen zijn de uitwerkingsverschijnselen van een detonatie als volgt:

- Luchtdrukwerking;
- Schokgolfwerking;
- Brisantie/scherfwerking;
- Hitte en/of brand.

De gehanteerde parameters voor de uitwerkingsfactoren zijn verkregen uit het “Handboek Explosive Ordnance Disposal support to national operations” d.d. 12 juni 2020 (LAND-ENG-EODD-01) in gebruik bij de EODD.⁵

Luchtdrukwerking

Dit is een direct gevolg van de snelle uitzetting van de hete, gasvormige reactieproducten die worden gevormd tijdens de explosie. Luchtdruk heeft effect op het menselijk lichaam en kan schade aan infrastructuur toebrengen. In onderstaande tabel zijn de minimale veilige afstanden aangegeven voor personen die zich boven het maaiveld bevinden en minimale afstanden voor stenen gebouwen waarbij geen totale vernieling optreedt, m.u.v. 10 % ruitbreuk. De getallen zijn naar boven afgerond op hele meters. Zie ook figuur 24.

⁵ Het handboek LAND-ENG-EODD-01 is de vervanger van het defensievoorschrift VS 9-861, Opsporen en ruimen van explosieven, 2e druk (2010).

Soort OO (NEM in kg TNT)	Veilige afstand luchtdruk	
	Personen	Stenen gebouwen
Raketten 60 lb. SAP (5,44 kg TNT)	>23 meter	>5 meter

Tabel 7: Afstand waarboven geen letsel aan personen en geen totale schade aan gebouwen (m.u.v. 10 % ruitbreuk) wordt verwacht door de luchtdruk bij detonatie van de te verwachten OO.⁶

In de lucht vindt feitelijk een vergelijkbare situatie plaats. Echter resulteert de uitwaartse verplaatsing van lucht tevens in een vacuüm rondom het punt van detonatie, als gevolg waarvan na de detonatie een omgekeerde verplaatsing van lucht plaatsvindt (implosie). De kracht van een implosie is lager dan die ontstaat bij een explosie, maar kan in geval van detonatie van voldoende explosieve massa ook tot aanzienlijke schade leiden. Indien OO detoneren na te zijn geraakt volgt de gasdruk de weg van de minste weerstand naar het aardoppervlak. Een graafmachine kan hierdoor bijvoorbeeld zwaar beschadigen en zelfs omver worden geworpen. Dit is een direct gevolg van de snelle uitzetting van de hete, gasvormige reactieproducten die worden gevormd tijdens de explosie. Luchtdruk heeft effect op het menselijk lichaam en kan schade aan infrastructuur toebrengen. In tabel 6 zijn de minimale veilige afstanden aangegeven voor personen die zich boven het maaiveld bevinden en minimale afstanden voor stenen gebouwen waarbij geen totale vernieling optreedt, m.u.v. 10 % ruitbreuk. De getallen zijn naar boven afgerond op hele meters.

Als gevolg van luchtdrukwerking wordt grond verplaatst, hetgeen tot verdichting en verplaatsing van grond en daarin aanwezige voorwerpen leidt. De vervorming (verdichting) van grond leidt tot afname van de kracht. Wanneer er onvoldoende aan grond en massa rondom het punt van explosie aanwezig is om de ontstane krachten te compenseren, dan zal de tijdens de explosie vrijkomende kracht leiden tot verplaatsing van materie en daarmee tot kratervorming aan het maaiveld. Naarmate OO zich dieper in de bodem bevindt, neemt de mogelijkheid tot een snelle expansie van ruimte af.

De tabellen voor kraterdiameters zijn redelijk grofschalig en geven aan van 0-25 kg NEM inhoud, genoemde schade is gerelateerd aan het genoemde maximum en geven geen indicatie/interpolatie voor kleinere NEM inhoud

Soort OO (NEM in kg TNT)	Kraterdiameter in meters	
	Minimaal	Maximaal
Raketten 60 lb. (5,44 kg TNT)	7 meter	13 meter

Tabel 8: De maximale kraterdiameter van de te verwachten OO in kleigrond. In geval van zandgrond, zal naar verwachting van de EODD, de kraterdiameter kleiner zijn.⁷

Schokgolfwerking

Een schokgolf kan worden beschreven als een non-lineaire drukgolf. Deze wordt door heftige trillingen die ontstaan bij de explosie gevormd en zet zich voort door de omringende materie. Ten gevolge van een schokgolf in de lucht kunnen ruiten breken en kan er zware schade aan gebouwen worden toegebracht. In de bodem kan een schokgolf bij niet samendrukbare materialen leiden tot breuk. Dit kan bijvoorbeeld leidingen en fundamenten vernielen of beschadigen. In het Handboek EODD (LAND-ENG-EODD-01) is de afstand tot een OO, waarbinnen in geval van een explosie schade zal ontstaan ten gevolge van de schokgolfwerking (aardschok) aan ondergrondse infrastructuren ingeschaald.

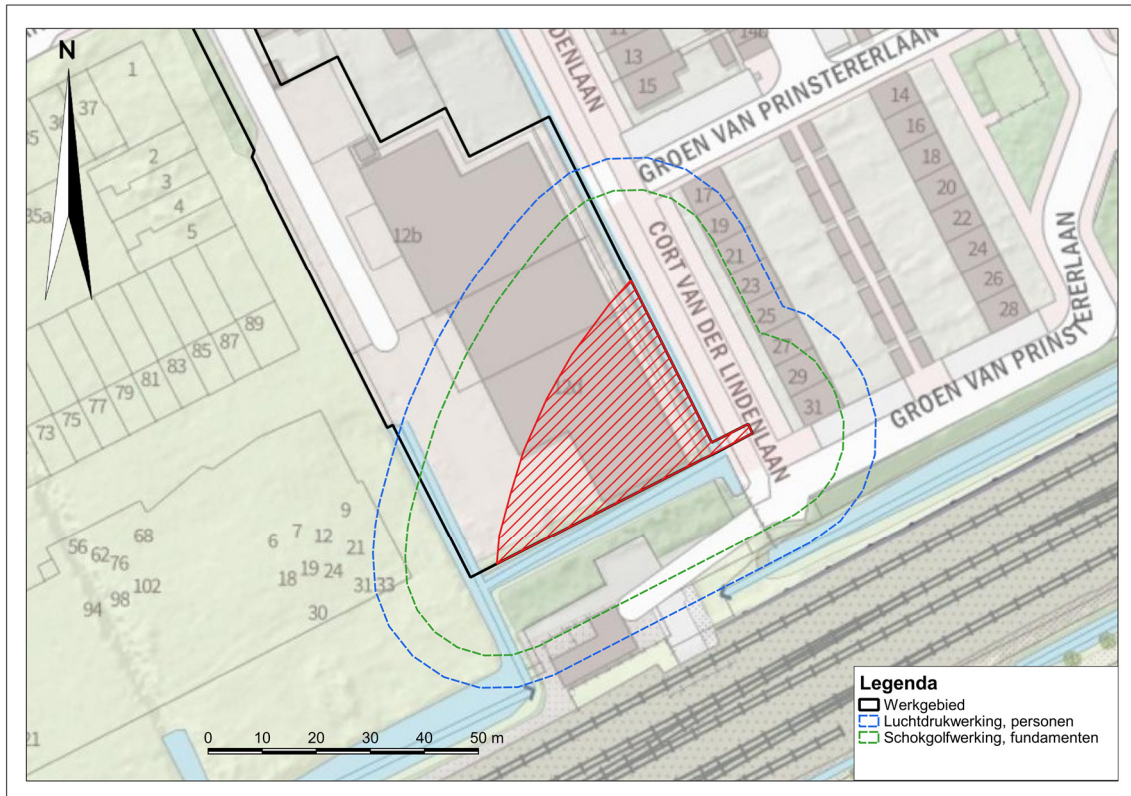
⁶ LAND-ENG-EODD-01, p. 58.

⁷ LAND-ENG-EODD-01, p. 101.

De tabellen voor schade aan ondergrondse infra zijn redelijk grofschalig en geven aan van 0-25 kg NEM inhoud, genoemde schade is gerelateerd aan het genoemde maximum en geven geen indicatie/interpolatie voor kleinere NEM inhoud

Soort OO (NEM in kg TNT)	Stalen Pijpen	Gietijzeren en betonnen buizen	Fundamenten
Raketten 60 lb. (5,44 kg TNT)	7 meter	14 meter	17 meter

Tabel 9: Afstand tot waarop schade aan ondergrondse infrastructuur kan worden verwacht bij detonatie van het te verwachten OO.⁸



Figuur 24: Gevarezone luchtdruk- en schokgolfwerking, Brisantie/scherfwerking

Scherfwerking (fragmentatie) ontstaat door brisantie ontstaan tijdens de detonatie van springstof die het stalen lichaam van het OO verscherft en door de gasdrukwerking met een enorme snelheid wordt weggeblazen. Scherfwerking wordt onderscheiden in primaire scherven van het lichaam van het OO zelf en secundaire scherven, afkomstig van eventuele infra uit de directe omgeving, zoals puin en glasscherven. Primaire en secundaire scherfwerking kunnen (dodelijk) letsel veroorzaken in de directe omgeving van het detonatiepunt. Het gebied waarbinnen scherfwerking van het projectiel plaats vindt, wordt schervengevarezone genoemd.

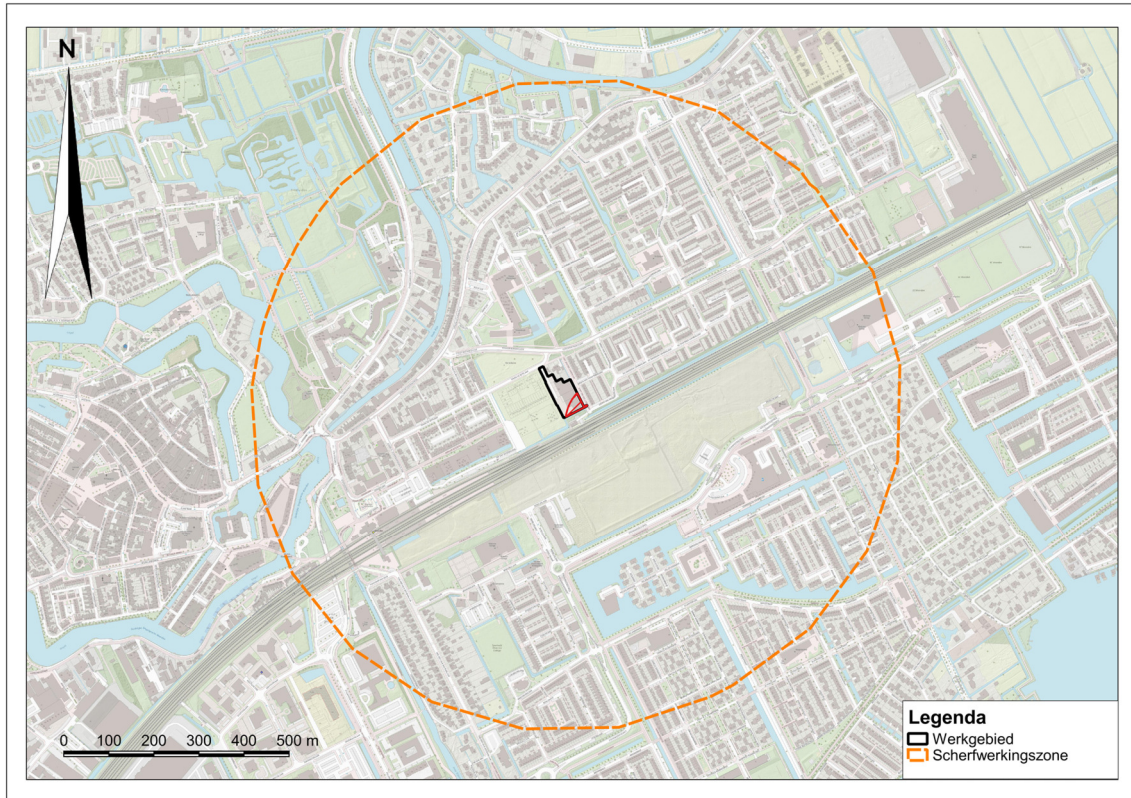
Conform het "Handboek Explosive Ordnance Disposal support to national operations" d.d. 12 juni 2020 (LAND-ENG-EODD-01) zal bij detonatie van de te verwachten OO in een open ontgraving, zonder afscherming door gebouwen etc. met de volgende schervengevarezone rekening worden gehouden.

⁸ LAND-ENG-EODD-01, p. 101.

De netto explosieve massa (NEM) van de springlading is omgerekend naar het TNT equivalent:

Soort OO	NEM TNT	Schervengevarenszone fragmenten
Raketten 60 lb. SAP	(5,44 kg TNT)	700 meter

Tabel 10: De straal van het gebied waarin tijdens demontagehandelingen of tijdens een niet afgedekte vernietiging maatregelen tegen scherfwerking moeten worden genomen.⁹



Figuur 25: Schervengevarenszone, uitgaande van NEM van 5,44 kg.

⁹ LAND-ENG-EODD-01, p. 55.

Hitte en/of brand

Tijdens een detonatie ontstaat er een sterke temperatuuroptocht. De scherven die door de scherfwerking ontstaan zijn door de sterke temperatuuroptocht gloeiendheet en vormen in de schervengevarenszone een risico voor brandgevoelige structuren. Als regel geldt hierbij dat er voldoende zuurstof en brandstof aanwezig moet zijn (branddriehoek). Indien een brandbom van 30 lb. is opengescheurd en blootgesteld wordt aan de zuurstof in de buitenlucht zal de witte fosfor spontaan ontbranden. Door de ontstane hitte kan de verspreiding-lading in de brandbom tot explosie komen en de brandende witte fosfor en brandlading verspreiden over een gebied van ca. 50 x 30 yards (45 x 27 meter).¹⁰ Brandbommen worden binnen het werkgebied niet verwacht.

6.5 Inschatting risiconiveau

Om een inschatting te kunnen maken met betrekking tot de mate waarin specifieke risico's kunnen worden verwacht, is gebruik gemaakt van het model van Kinney & Wiruth. Deze methode wordt gebruikt voor het bepalen van de grootte van het risico. De onderstaande formulevorm wordt hierbij gehanteerd:

$$\text{Risicowaarde} = \text{Kans (K)} \times \text{Gevolg (G)} \times \text{Blootstelling (B)}$$

Bij het vormen van de formule worden de volgende waarden gehanteerd:

K-waarde	Kans van het risico
10	Kan worden verwacht, bijna zeker
6	Goed mogelijk
3	Ongewoon, maar mogelijk
1	Onwaarschijnlijk, grensgeval
0,5	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk
0,2	Praktisch onmogelijk
0,1	Bijna niet denkbaar

G-waarde	Gevolg van het risico
100	Desastreus
40	Ramp, verschillende doden
15	Zeer ernstig, één dode
7	Aanzienlijk, ernstige verwondingen
3	Belangrijk, werkonderbreking, letsel met verzuim
1	Betekenisvol, BHV kan nodig zijn, letsel zonder verzuim of hinder

B-waarde	Blootstelling aan het risico
10	Voortdurend
6	Regelmatig (dagelijks)
3	Af en toe (wekelijks)
2	Soms (maandelijks)
1	Zelden (enkele malen per jaar)
0,5	Praktisch onmogelijk

Tabel 11: K-, G- en B-waarden

Risicowaarde	Risiconiveau	Aard van de te nemen maatregelen
> 320	V	Zeer hoog risico, overweeg stopzetten activiteiten
160 - 320	IV	Hoog risico, onmiddellijk maatregelen vereist
71 - 160	III	Wezenlijk risico, maatregelen zijn noodzakelijk
20 - 70	II	Mogelijk enig risico, maatregelen gewenst
< 20	I	Zeer licht risico, is waarschijnlijk aanvaardbaar

Tabel 12: Toelichting risiconiveau.

¹⁰ Bron: Air Publication 1661B, Volume I, Bombs, November 1941 met wijzigingen t/m oktober 1945.

In tabel 12 is per afzonderlijke activiteit als aangegeven in paragraaf 5.2 de K-, G- en B-waarden geïndexeerd, waarna het resultaat van de berekeningen van de individuele risicowaarden heeft plaatsgevonden. In de laatste kolom van de tabel wordt het risiconiveau weergegeven.

Activiteit	Diepte in meters onder maaiveld of NAP	Activiteit in verdacht gebied	K-waarde	G-waarde	B-waarde	Risico-waarde	Risico-niveau
slopen van bebouwingen inclusief funderingen	Circa 0,8 meter	Nee	0,2	40	2	16	I
Verwijderen verhardingen en groen	Circa 0,5 meter	Nee	0,1	40	3	12	I
Aanbrengen rioleringen	Ca. 2,5 meter	<u>Ja</u>	3	40	2	240	IV
Aanbrengen van heipalen en poeren	Niet bekend	<u>Ja</u>	3	40	2	240	IV
Graven van een bouwcunet en aanleggen ondergrondse infra	Circa 0,6 meter	Nee	0,2	40	2	16	I
Herinrichten openbare ruimte na bouw woningen	Circa 0,5 meter	Nee	0,2	40	2	16	I
Aanbrengen brug over oppervlaktewater	Circa 0,8 meter	<u>Ja</u>	3	40	2	240	IV

Tabel 13: Berekening van de risico-waarden aan de hand van de K-, G- en B-waarden. Omdat de geplande graafdieptes niet overal bekend zijn is in de betreffende kolom een inschatting gedaan.

6.6 Evaluatie

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

- De kans dat ontplofbare oorlogsresten ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van activiteiten/handelingen in het kader van (de aanleg/realisatie) van het toekomstig gebruik;
- De uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan (ondergrondse en bovengrondse explosies).

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

1. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden geen uitwerking van de (vermoede) ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen. Dit geldt voor: het slopen van bebouwingen, inclusief funderingen, het verwijderen van verhardingen en groen, het graven van het bouwcunet en de ondergrondse infra en het herinrichten van de openbare ruimte;
2. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier. Deze conclusie is voor deze risicoanalyse niet van toepassing.
3. Er wordt voor het toekomstige gebruik/de geplande werkzaamheden wel uitwerking van de (vermoede) ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van passende maatregelen beheersbaar. Dit geldt voor: het aanbrengen van rioleringen, poeren en heipalen en het aanleggen van een voetgangersbrug over de oostelijk gelegen watergang.



Voor de activiteiten, genoemd onder punt 1, wordt geen uitwerking van de mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten verwacht. Zodoende kunnen deze op reguliere wijze worden voortgezet. Voor de activiteiten, genoemd onder punt 3, wordt wel uitwerking van de mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten verwacht. Zodoende is opsporing van ontplofbare oorlogsresten noodzakelijk. Het advies inzake de opsporing wordt beschreven in hoofdstuk 7.

7. Advies

Het uiteindelijke doel van een risicoanalyse is dat er na de analyse wordt vastgesteld op welke wijze de risico's beheerst kunnen worden, of teruggebracht tot een aanvaardbaar niveau. Op voorhand hoeft niet ieder risico te worden afgedekt: wanneer de kosten van de maatregelen om een risico te beperken hoger zijn dan de mogelijke schade, dan kan besloten worden het risico te accepteren. Op grond van een risicoanalyse kunnen de volgende maatregelen worden genomen:

- Preventie:* het voorkomen dat iets gebeurt of het verminderen van de kans dat het gebeurt;
- Repressie:* het beperken van de schade wanneer een bedreiging optreedt;
- Correctie:* het instellen van maatregelen die worden geactiveerd zodra iets is gebeurd om het effect hiervan (deels) terug te draaien;
- Acceptatie:* geen maatregelen, men accepteert de kans en het mogelijke gevolg van een bedreiging.

Hieronder wordt advies gegeven inzake de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten en de te nemen stappen in de opsporing. Daarnaast doet IDDS Explosieven B.V. de dringende aanbeveling om de resultaten uit deze rapportage, in het kader van de Openbare Veiligheid, voor te leggen aan/binnen de gemeente Woerden.

7.1 Advies voor grondroerende werkzaamheden in onverdacht gebied

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek blijkt een groot deel van het werkgebied niet verdacht op de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten. De voorgenomen werkzaamheden die hier plaatsvinden betreffen dezelfde als binnen het verdachte gebied en deze kunnen plaatsvinden zonder dat verder opsporingsonderzoek naar ontplofbare oorlogsresten noodzakelijk is. Wel adviseert IDDS Explosieven deze werkzaamheden uit te voeren onder het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten, dat als bijlage aan deze rapportage zal worden toegevoegd.



Figuur 26: Voor werkzaamheden in het onverdachte gebied zijn geen maatregelen nodig.

7.2 Advies bij grondroerende werkzaamheden in verdacht gebied

Aan de Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden staan binnen het verdacht gebied diverse civieltechnische werkzaamheden gepland, in het kader van herontwikkeling.

Na verwijdering van de bebouwingen, verhardingen en groenvoorzieningen kan opsporing van ontplofbare oorlogsresten uitgevoerd worden. IDDS Explosieven adviseert het verwijderen van de funderingen en groenvoorzieningen uit te voeren onder het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten

IDDS Explosieven B.V. adviseert om voorafgaand aan de grondroerende werkzaamheden ten behoeve van de herinrichting opsporing naar ontplofbare oorlogsresten uit te voeren, in de vorm van detectie- en eventueel benaderingswerkzaamheden.

De detectie die kan worden uitgevoerd is oppervlakedetectie, afgaande op het feit dat de ontplofbare oorlogsresten zich niet dieper dan 3,6 m-mv (3,72 m-NAP) in de bodem hebben gedrongen. Bij oppervlakedetectie kan vanaf het maaiveld middels detectieapparatuur tot 4 meter onder maaiveld (mits geen grote verstoringen) worden gedetecteerd. Het verdachte gebied kan op een effectieve manier met een Multi sonde opstelling worden ingemeten (zie figuur 27).

Voor een kansrijke detectie dienen alle detectieverstorende obstakels verwijderd te zijn, hieronder vallen ook de heipalen van de huidige bebouwing. Ook bovengrondse obstakels, zoals auto's, lantaarnpalen en andere ijzerhoudende materialen geven verstoring op de detectieapparatuur en dienen, waar mogelijk, zoveel mogelijk verwijderd te zijn voorafgaand aan de detectiewerkzaamheden.



Figuur 27: Werkingsprincipe oppervlakedetectie middels een Multi sonde opstelling.

Na de detectie vindt een analyse van de detectieresultaten plaats. Zijn er significante objecten die mogelijk duiden op ontplofbare oorlogsresten, overeenkomend met de verwachte raketten, dan zullen deze objecten benaderd moeten worden. Hiertoe wordt door een team, bestaande uit een Senior Deskundige Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten en Assistent Deskundige Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten, naar de objecten gegraven om deze te identificeren en veilig te stellen. Het gebied zal na alle opsporingswerkzaamheden worden vrijgegeven tot de gewenste diepte van 4 meter onder maaiveld en kunnen daarna de rioleringswerkzaamheden plaatsvinden.

7.3 Randvoorwaarden detectiewerkzaamheden

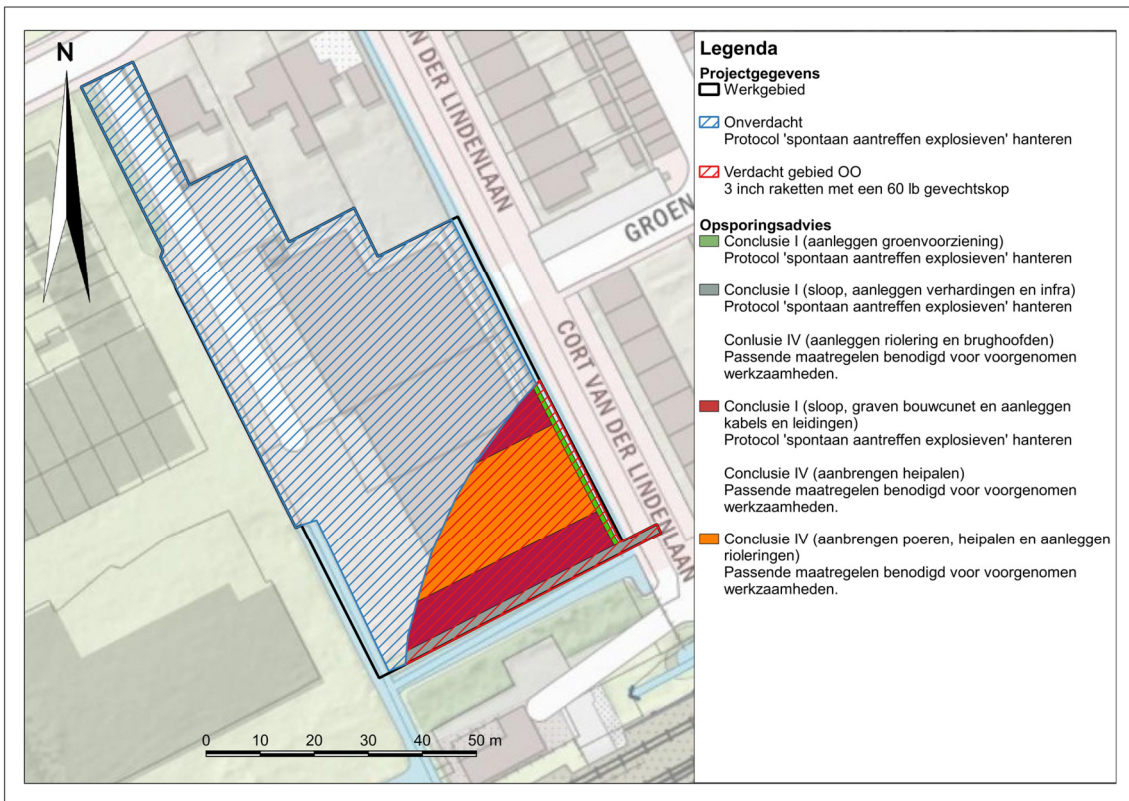
Om de opsporingswerkzaamheden efficiënt uit te voeren, dienen voorafgaand alle detectie versturende objecten zoveel mogelijk verwijderd te zijn (ideale situatie). Dit zijn voor het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d alle verhardingen (stelconplaten en klinkers) en bebouwingen, inclusief funderingen.

7.4 Opsporingsadvieskaart

Op basis van naoorlogse ontwikkelingen binnen het werkgebied in relatie tot de geplande ontwikkeling en daarmee voorziene werkzaamheden, is de opsporingsadvieskaart opgesteld. Deze is ook als bijlage aan de risicoanalyse toegevoegd.

Actie	Werkzaamheden	Conclusie van toepassing (zie paragraaf 6.6)	Opsporingswerkzaamheden
slopen van bebouwingen inclusief funderingen	Het verwijderen van de bebouwingen en funderingen inclusief de heipalen (voor zover nodig)	1	Niet van toepassing (werken met het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten)
Verwijderen verhardingen en groen	Het verwijderen van de verhardingen met stelconplaten en klinkers en het verwijderen van bossages.	1	Niet van toepassing (werken met het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten)
Aanbrengen rioleringen	Het aanleggen van droogweerafvoer en hemelwaterafvoer.	3	Oppervlakedetectie en eventueel benaderen
Aanbrengen van heipalen en poeren	Het aanbrengen van boor- of heipalen tot een diepte van waarschijnlijk 15 m-NAP ter plaatse van de woningen. Ter plaatse van de daktuin aanbrengen van poeren en heipalen.	3	Oppervlakedetectie en eventueel benaderen
Graven van een bouwcunet en aanleggen ondergrondse infra	Het graven van sleuven voor het aanbrengen van de randbalken en kabels en leidingen.	1	Niet van toepassing (werken met het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten)
Herinrichten openbare ruimte na bouw woningen	Het aanbrengen van verhardingen, inclusief funderingen en het beplanten van perken.	1	Niet van toepassing (werken met het protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten)
Aanbrengen brug over oppervlaktewater	Het maken van een voetgangersbrug over de oostelijk gelegen watergang.	3	Oppervlakedetectie en eventueel benaderen

Tabel 14: Overzicht voorgenomen werkzaamheden i.r.t. benodigde opsporingswerkzaamheden



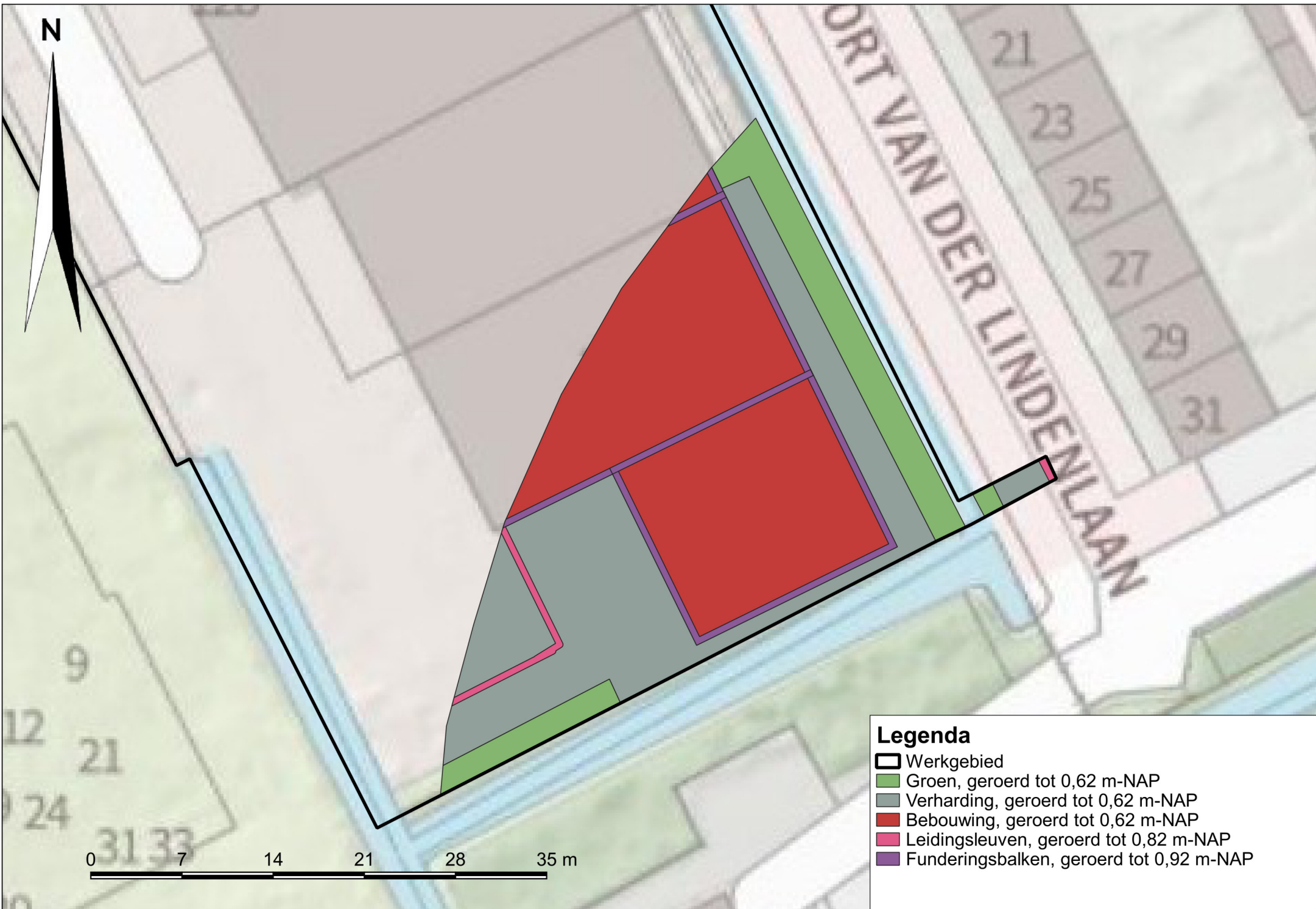
Figuur 28: Opsporingsadvieskaart voor het werkgebied Johan de Wittlaan 12 b/c/d te Woerden.



8. Bijlagen



Bijlage 1 Overzichtstekening van de naorlogs geroerde gronden



N

DORT VAN DER LINDENLAAN

21
23
25
27
29
31

9
12
21
24
31
33

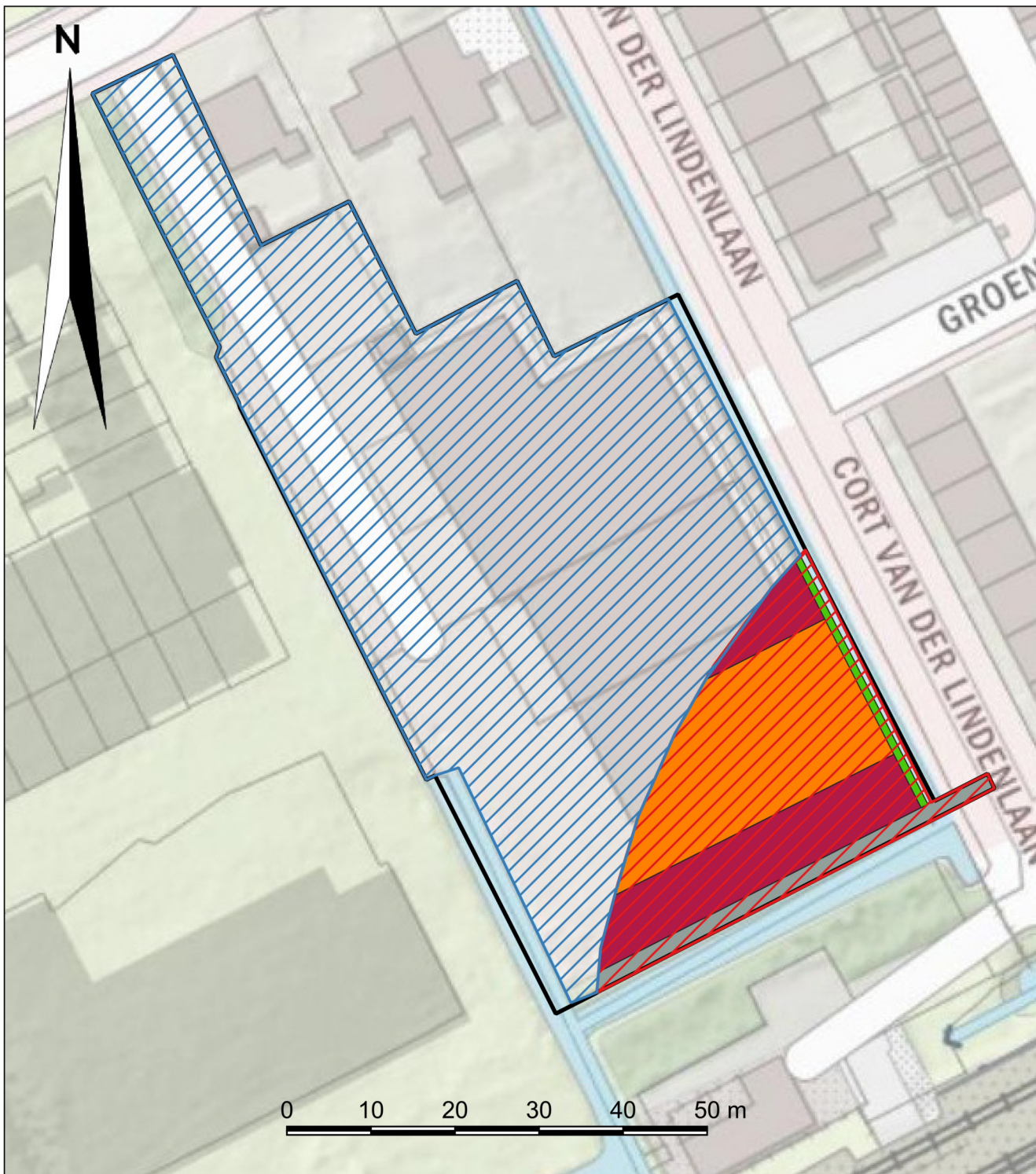
0 7 14 21 28 35 m

Legenda

- Werkgebied
- Groen, geroerd tot 0,62 m-NAP
- Verharding, geroerd tot 0,62 m-NAP
- Bebouwing, geroerd tot 0,62 m-NAP
- Leidingsleuven, geroerd tot 0,82 m-NAP
- Funderingsbalken, geroerd tot 0,92 m-NAP



Bijlage 2 Opsporingsadvieskaart



Legenda

Projectgegevens

▭ Werkgebied

▨ Onverdacht

Protocol 'spontaan aantreffen explosieven' hanteren

▨ Verdacht gebied OO

3 inch raketten met een 60 lb gevechtsskop

Opsporingsadvies

▨ Conclusie I (aanleggen groenvoorziening)

Protocol 'spontaan aantreffen explosieven' hanteren

▨ Conclusie I (sloop, aanleggen verhardingen en infra)

Protocol 'spontaan aantreffen explosieven' hanteren

Conclusie IV (aanleggen riolering en brughoofden)

Passende maatregelen benodigd voor voorgenomen werkzaamheden.

▨ Conclusie I (sloop, graven bouwcuinet en aanleggen kabels en leidingen)

Protocol 'spontaan aantreffen explosieven' hanteren

Conclusie IV (aanbrengen heipalen)

Passende maatregelen benodigd voor voorgenomen werkzaamheden.

▨ Conclusie IV (aanbrengen poeren, heipalen en aanleggen rioleringen)

Passende maatregelen benodigd voor voorgenomen werkzaamheden.



Bijlage 3 Werkprotocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten

Protocol voor het spontaan aantreffen van (vermoedelijk) conventionele explosieven tijdens werkzaamheden

Doel

Het doel van dit protocol is het beschrijven hoe de betrokken medewerkers dienen te handelen bij het spontaan aantreffen van Conventionele Explosieven (hierna: CE) bij de uitvoering van (grondroerende) werkzaamheden. Door het volgen van dit protocol wordt onveilig handelen met mogelijke gevolgen voor personeel en materieel voorkomen.

Inleiding

Bij bodemroerende werkzaamheden kunnen in Nederland (restanten van) CE uit de Tweede Wereldoorlog aangetroffen worden. Nederland is immers vijf jaar lang oorlogsgebied geweest.

Om het risico op het aantreffen van dergelijke CE te verkleinen kan een historisch vooronderzoek uitgevoerd worden. Dit onderzoek bepaald of het gebied verdacht is op CE. Aansluitend kan een opsporingsonderzoek uitgevoerd worden voor het daadwerkelijk opsporen van CE. Hoewel het risico op het aantreffen van CE middels opsporing geminimaliseerd wordt, is het niet geheel uit te sluiten dat tijdens grondroerende werkzaamheden spontane vondsten van CE worden gedaan. Ook in gebieden waar op basis van ervaring of onderzoek geen CE worden verwacht, kunnen deze aangetroffen worden.

In dit protocol wordt beschreven hoe men om dient te gaan met het vinden van vermoedelijke CE en hoe er gehandeld dient te worden in een dergelijk geval. De beschrijving van de handelwijze kan opgedeeld worden in drie fasen:

1. Voor aanvang van de werkzaamheden;
2. Bij het aantreffen van een verdacht object;
3. Afhandeling door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD).

Bij dit protocol zijn enkele voorbeelden van CE weergegeven om het herkennen van dergelijke objecten enigszins te vergemakkelijken (zie bijlage). De beoogde resultaten van dit protocol zijn de spoedige ruiming van het verdachte object, het voorkomen van onnodige risico's en het creëren van een veilige werkomgeving.

Aantreffen van een verdacht mogelijk explosief object

Bij het aantreffen van een object, een CE, of door de vinder als zowaar wordt aangemerkt is het van groot belang dat de vinder correct handelt. De manier van handelen wordt hieronder besproken en staat stapsgewijs aangegeven.

De vinder van het object dient er voor te zorgen dat:

- De werkzaamheden direct na de vondst worden stil gelegd nabij het verdachte object (50 meter rond de locatie van het object);
- Het object **NIET** wordt beroerd;
- Het object **NIET** wordt verplaatst;
- Het object wordt **NIET** gemarkeerd;
- Omgeving van het object afzetten en zo veel mogelijk vrijhouden van personen;
- Verdacht object in de gaten houden totdat politie of EODD arriveert;

De vinder van het object of een door hem toegewezen persoon zal zo spoedig mogelijk het bevoegd gezag of diens vertegenwoordiger, de politie, over de vondst informeren. Tevens, indien het van toepassing is, de opdrachtgever/uitvoerder in kennis stellen van de vondst.

Bij het melden van de vondst van een vermoedelijk CE dient tenminste de volgende informatie doorgegeven te worden:

- Naam, functie en telefoonnummer van de melder;
- De ligplaats van het object;
- Een omschrijving van het object;
- Hoeveel objecten er zijn aangetroffen;
- Naam en telefoonnummer van de contactpersoon die bekend is met de ligplaats van het object;
- (Indien mogelijk) Een foto van het object.

Let op bij het vaststellen van de gegevens dat dit wordt gedaan zonder dat het voorwerp wordt bewogen of verplaatst. Wat betreft het vermelden van de afmetingen volstaat het geven van een schatting.

De aannemer/uitvoerder dient er vervolgens zorg voor te dragen dat de werkzaamheden in de omgeving van het object stilgelegd worden. Aanwezige personen dienen uit de omgeving van het object te worden verwijderd en te worden geïnformeerd over de aanwezigheid van de vondst met het verzoek dit niet uitgebreid te melden of door te geven zoals b.v. via sociale media. In overleg met de politie kunnen aanvullende maatregelen worden genomen zoals afscherming of afsluiting van het terrein. De politie geeft vervolgens de vondst van het vermoedelijke CE door aan de EODD.

Afhandeling door EODD

Door tussenkomst van de politie zal de komst van de EODD worden geregeld. Afhankelijk van het gevaar en de ligplaats kan dit op zeer korte termijn zijn. De EODD bepaalt, na een inspectie van het object op de vindplaats, welke vervolgstappen genomen dienen te worden. Het vervolg van de handelswijze wordt door de EODD afgestemd met het bevoegd gezag en de politie. Als wordt besloten tot ruiming van het object dan is de politie het aanspreekpunt voor de EODD (en indien nodig ook voor de aannemer).

Wanneer na identificatie door de EODD van het aangetroffen object blijkt dat het niet om een CE gaat, kunnen de werkzaamheden in overleg met de EODD weer worden hervat.

Indien het aangetroffen object inderdaad een CE betreft, worden door de EODD – in overleg met de politie en het Bevoegd Gezag – stappen genomen om het CE onschadelijk te maken. Nadat het CE onschadelijk is gemaakt dient in overleg tussen de opdrachtgever en een explosieven opsporingsbedrijf/EODD bepaald te worden of er sprake is van een incidentele vondst of van een verdacht gebied. In het eerste geval kunnen de werkzaamheden weer worden hervat. In het tweede geval blijven de werkzaamheden gestaakt en worden maatregelen genomen om het risico op het aantreffen van verdere CE te minimaliseren. Bij het uitvoeren van deze maatregelen kan een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf worden ingeschakeld.

Aan de inzet van de EODD en de eventuele benodigde lokale dienstverlening (politie en dergelijke bij ontruiming) zijn geen kosten verbonden.

Betrokken instanties

Bevoegd Gezag

De burgemeester van de gemeente waarbinnen het verdacht object wordt aangetroffen is het Bevoegd Gezag. Het Bevoegd Gezag is binnen de gemeente verantwoordelijk voor het handhaven van de openbare orde en veiligheid en dient als zodanig betrokken te worden in de besluitvorming omtrent een eventuele ruiming van een CE. Namens Bevoegd Gezag kan een vertegenwoordiger optreden. In dit geval vaak de politie.

Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)

De EODD is de enige instantie in Nederland die gerechtigd is CE te ruimen. Indien een verdacht object een CE blijkt te zijn, draagt deze instantie zorg voor de ruiming en adviseert het de politie en het Bevoegd Gezag over de te nemen stappen.

Explosieven opsporingsbedrijf

Medewerkers van een opsporingsbedrijf bezitten de kennis, vaardigheden en ontheffingen om explosieven op te sporen, te benaderen en te identificeren. Daarnaast kunnen zij medewerkers voorafgaande aan de werkzaamheden instrueren hoe zij om moeten gaan met de spontane vondst van verdachte objecten.

Politie

De politie heeft tot taak het handhaven van de openbare orde en veiligheid. Als zodanig neemt de politie een centrale rol in bij het veiligstellen van de omgeving en de communicatie met de EODD en het Bevoegd Gezag.



VOORBEELDEN VAN CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN

Afwerpmunitie (bommen)



Klein kaliber munitie (geweerpatronen) tot kaliber 20 mm



Handgranaten



Geweergranaten



Munitie voor granaatwerpers



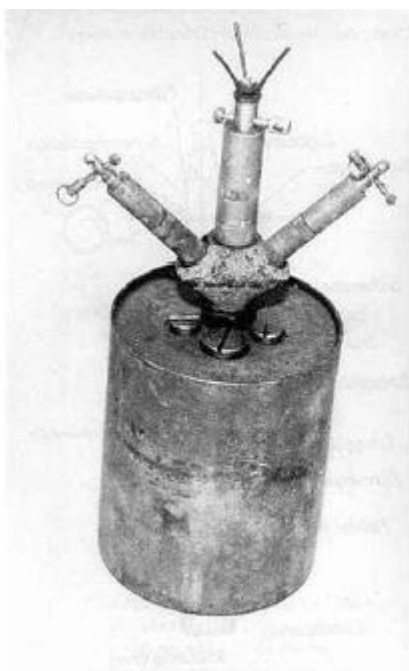
Raketten



Geschutmunitie vanaf kaliber 20 mm. (granaten en mortiergranaten)



Mijnen (anti-personeel en anti-tank)



Ontstekingsinrichtingen (van geschutmunitie)

