

Risicoanalyse voor wat betreft het risico op het aantreffen van achtergebleven, ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog in het projectgebied:

Omgeving Spoorlaan te Zwammerdam (Gemeente Alphen aan den Rijn)



Colofon

Titel: Vooronderzoek Naoorlogse Ontwikkelingen en
Risicoanalyse Ontpofbare Oorlogsresten (OO)
in het projectgebied: Omgeving Spoorlaan te
Zwammerdam

Projectcode P00222
Versie: Definitief
Datum: 4 maart 2021

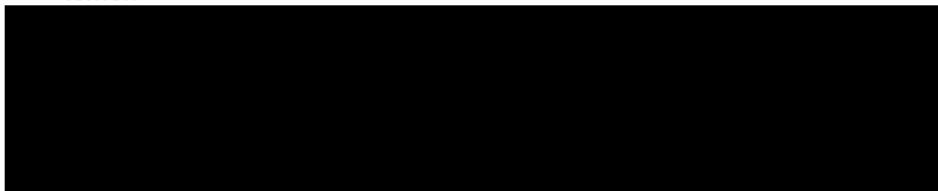
Opdrachtgever: Buro Stedenbouw

Opdrachtnemer: Xplosure BV
Huismanstraat 6
6851 GT HUISSEN

Telefoon: 026-4450099
Email: info@xplosure.nl
Website: www.xplosure.nl

Contactpersoon: Dhr. drs. T. Kleuters (Tijs)
Telefoon: [REDACTED]
Email: [REDACTED]@xplosure.nl

Deskundige Risicoanalyse en Senior OOO-deskundige
Geografische Informatiesys-
temen



Dhr. drs. T. Kleuters MA

Dhr. T. Neijenhuis

Inhoudsopgave

1.	Managementsamenvatting (inclusief overzicht opsporingsgebieden)	4
2.	Inleiding	7
2.1	Wettelijk kader	7
2.2	Betrokken personen / functionarissen	8
2.3	Doelstelling	8
2.4	Aanleiding	9
2.5	Bronnen	11
2.6	Distributielijst	11
3.	Gegevens uit rapportages van derden	12
3.1	Het gemeente dekkend onderzoek voor Alphen aan den Rijn (2016)	12
3.2	In opdracht van ProRail uitgevoerd onderzoek (2017)	15
3.3	Evaluatie van beide onderzoeken uitgevoerd door derden	17
4.	Actualisatie van historische informatie	18
4.2	Archiefgegevens Explosieven Opruimingsdienst	18
4.3	Luchtfotoanalyse	19
5.	Vooronderzoek naoorlogse ontwikkelingen	22
5.1	Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie	22
5.2	Achterhaalde contra-indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal	22
5.2.1	Achterhaalde gegevens uit krantenartikelen en / of online bronnen	22
5.2.2	Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)	22
5.2.3	Ondergrondse infrastructuur (kabels en leidingen)	22
5.2.4	Naoorlogs kaartmateriaal	24
5.2.5	Naoorlogs luchtfotomateriaal / satellietbeelden	29
6.	Identificatie van toekomstig gebruik en bepaling onderzoeksgebied analyse	32
7.	Vaststellen en verificatie locatiespecifieke omstandigheden	34
7.1	Kwetsbare bovengrondse objecten en locaties	34
7.2	Bodemopbouw	37
7.3	Grondwater	38
7.4	Belemmerende factoren bij opsporingswerkzaamheden	39
8.	Risicoanalyse	41
8.1	Analyse invloedfactoren	41
8.2	Analyse gevaarfactoren	43
8.3	Analyse uitwerkingsfactoren	49
8.4	Beoordelen van risico's (scenariostudie)	51
8.5	Samenvatting risicoanalyse	53
9.	Opsporingsadvies	55
10.	Leemten in kennis	57
11.	Bijlagen	58
	Protocol toevalsvondst	59

1. Managementsamenvatting (inclusief overzicht opsporingsgebieden)

In opdracht van Buro Stedenbouw is door Xplosure een analyse uitgevoerd naar de kans op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten (explosieven) in de ontwikkelingsgebieden vallend onder de naam 'Omgeving Spoorlaan te Zwammerdam'.

Op basis van bureauonderzoek is zowel in 2016 als 2017 door twee verschillende onderzoeksbureaus vastgesteld dat een deel van het plangebied Omgeving Spoorlaan te Zwammerdam is voor wat betreft het projectgebied onderscheid gemaakt in verdachte en onverdachte locaties. Deze afwegingen hebben op basis van historisch feitenmateriaal plaatsgevonden. Binnen onverdacht verklaarde gebieden en in verdacht verklaarde gebieden waar na de Tweede Wereldoorlog al bodemroerende werkzaamheden zijn uitgevoerd, kunnen de werkzaamheden (aanvankelijk) regulier (dus zonder verdere opsporingswerkzaamheden) uitgevoerd worden. Geconcludeerd is dat er op basis van de onderzoeken voor het overgrote deel van het plangebied geen feitelijk aantoonbare aanleiding is om deze gebiedsdelen verdacht te verklaren. Voor deze locaties adviseert Xplosure u om het uitvoerend personeel, aan de hand van het in de bijlagen opgenomen Protocol Toevalsvondst, voorafgaand aan werkzaamheden te instrueren geen verdere acties te ondernemen in het geval van het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) objecten en terstond contact op te nemen met de (plaatselijke) politie (telefoon: 0900-8844). Mochten er bij bodemingrepen onvoorziene, munitie(gelijkende) objecten worden aangetroffen, dan dient bezien te worden of de voorgaande conclusie door deze nieuw opgedane informatie gewijzigd dient te worden en of dat er hierdoor toch opsporingswerkzaamheden noodzakelijk zijn. Aangezien voor een dergelijke beslissing geen wetmatigheden of richtlijnen zijn, is het raadzaam om hiervoor in overleg te treden met het Bevoegd Gezag als eindverantwoordelijke voor de Openbare Orde en Veiligheid en de uitvoerden partijen vanuit het oogpunt van Arboveiligheid.

Voor een select deel van het plangebied aan de Spoorlaan is op basis van historisch onderzoek wel vastgesteld dat zich hier wel een verhoogd risico op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten voordoet. Het betreft een oppervlakte van circa 0,1 hectare dat tot op een diepte van circa 2,5m minus maaiveld verdacht is op de aanwezigheid van 3inch raketten SAP 60lbs, welke hier als gevolg van luchtaanvallen op de nabijgelegen spoorlijn terechtgekomen kunnen zijn.

In deze analyse, dat conform het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* is opgesteld, zijn de volgende onderzoeksfasen doorlopen:

Na de inleiding, waarbij het wettelijk kader, de aanleiding, de doelstelling en een beknopt overzicht van de gehanteerde bronnen zijn behandeld, zijn de bevindingen van de gemeente dekkende inventarisatie aangevuld en daarmee geactualiseerd. In de hiernavolgende onderzoeksfase, is een beschrijving opgenomen van de voorgenomen bodemroerende activiteiten in het plangebied. Op basis hiervan is een inventarisatie gemaakt van locatie specifieke omstandigheden, welke van invloed zijn geweest op de uiteindelijke projectgebonden risicoanalyse. Zaken als bovengrondse en ondergrondse infrastructuur, bodemsoorten, grondwater en mogelijke opsporing belemmerende objecten of factoren komen in deze fase aan bod. Na het vaststellen van alle voorgenomen elementen, is de uiteindelijke risicoanalyse uitgevoerd, waarbij aandacht is gespendeerd aan munitiegerelateerde zaken, de effecten van ongecontroleerde uitwerkingen hiervan, de invloed op de directe omgeving en activiteiten die deze risico's zouden kunnen verminderen. Het geheel besluit met een opsporingsadvies waarbij ingegaan is op de afbakeningen van opsporingslocaties en de (met het oog op de verwachtingsdiepten en uit te voeren werkzaamheden) nader te onderzoeken diepten op de aanwezigheid van de mogelijk aan te treffen ontplofbare oorlogsresten.

Een tweetal overzichten van de gebieden waarvoor geadviseerd wordt deze nader te laten onderzoeken, treft u op de hiernavolgende opsporingskaarten (ook wel bodembelastingkaarten genoemd). Nadere details hieromtrent volgen uiteraard in de daaropvolgend beschreven analysesresultaten.

Bodembelastingkaart (totaal)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
4 maart 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

Tekening Nr:
P00222_BBK1

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoekslocatie
- Verdacht (3" raket SAP 60lbs, verschoten)
- Onverdacht



Schaal:
1:2.000

0 10 20 40 60 80 Meter



Bodembelastingkaart (detail)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
4 maart 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

Tekening Nr:
P00222_BBK2

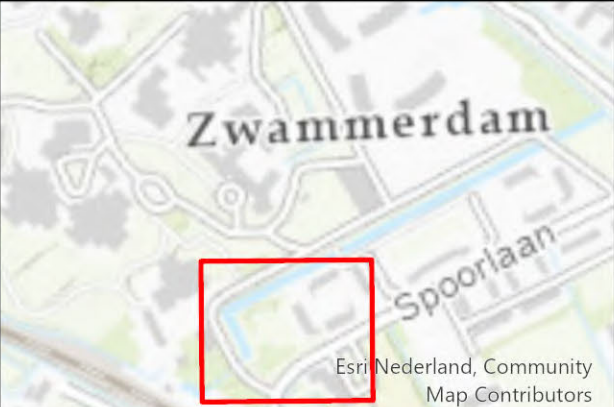
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoekslocatie
- Verdacht (3" raket SAP 60lbs, verschoten)
- Onverdacht

Schaal:
1:500

0 10 20 Meter



Esri Nederland, Community Map Contributors

Esri Nederland, Community
Map Contributors

2. Inleiding

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten en andere munitieartikelen (ontploffbare oorlogsresten) uit de Tweede Wereldoorlog. Bij het spontaan aantreffen van deze oorlogsresten ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het explosief door beroering (ook na al die jaren nog) kan exploderen. Dergelijke explosies kunnen dodelijk letsel aan mens en dier, en zware schade aan materieel en milieu tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden. In dit inleidende hoofdstuk zullen allereerst het wettelijk kader, de doelstelling, de aanleiding en het onderzoeksgebied van de voorliggende bureaustudie worden behandeld. Tenslotte volgt een inzicht van geraadpleegd bronnenmateriaal.

2.1 Wettelijk kader

Hoofdrisico in het werkveld van het opsporen van ontploffbare oorlogsresten is het onverwacht aantreffen van munitieartikelen bij het uitvoeren van werkzaamheden in de (water)bodem en/of ondeskundig handelen met onverhoopt aangetroffen objecten. Hierdoor bestaat het gevaar op het ongewenst tot (uit)werking komen van deze oorlogsresten. Dit risico komt voor als er voorafgaand aan bodemactiviteiten geen of onvoldoende onderzoek wordt gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van ontploffbare oorlogsresten.

Op een onderzoek naar ontploffbare oorlogsresten is diverse wet- en regelgeving van toepassing. Hieronder staat een overzicht van de meest relevante wetten en regels die betrekking hebben op de omgang met oorlogsresten bij grondroerende werkzaamheden:

- Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en –regeling (met name artikel 4.10);
- Certificatieschema voor het Opsporen van ontploffbare oorlogsresten (CS-OOO);
- Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontploffbare oorlogsresten;
- Gemeentewet;
- Wet wapens en munitie;
- Rijksfinanciering.

De *Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet)* bevat regels voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongeval- len en ziekten te voorkomen die door het werk kunnen worden veroorzaakt. De Arbowet is een kaderwet, dat wil zeggen dat het algemene bepalingen en richtlijnen bevat. Vanaf 1994 geldt voor alle werkzaamheden vanuit de Arbowet een wettelijke verplichting om een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) uit te voeren in de voorbereidingsfase van het project. Doel is om vooraf te bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico's te verwachten zijn en zo ja, hoe we de betrokkenen risico's kunnen wegnemen of terugbrengen naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

Tevens is in het Arbobesluit een directe verwijzing opgenomen naar het zogenoemde *Certificatieschema voor het Opsporen van ontploffbare oorlogsresten (CS-OOO)*. In deze CS-OOO worden proceseisen gesteld aan het daadwerkelijk opsporen van ontploffbare oorlogsresten op een projectlocatie. Daarnaast is in *artikel 4.10 van het Arbobesluit* een wettelijke verplichting geformuleerd voor initiatiefnemers van werkzaamheden om risico's omtrent ontploffbare oorlogsresten ten minste op basis van een oriënterende studie in kaart te laten brengen.

Omdat de wijze waarop een initiatiefnemer van werkzaamheden aan deze wettelijke eis zou moeten voldoen nogal breed geformuleerd is, is voor bureaustudies als deze een apart, privaat certificatieschema in het leven geroepen, te weten het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontploffbare oorlogsresten*. In dit schema is beschreven aan welke onderzoeksinspanningen ten minste voldaan moet worden om tot een ge- degen onderzoeksresultaat te kunnen komen. Het certificatieschema is in 2020 vastgesteld door het Centraal

College van Deskundigen ontplofbare oorlogsresten en goedgekeurd door het bestuur van de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES). Naar alle verwachting zal het certificatieschema medio 2021 formeel bekrachtigd worden. Xplosure heeft besloten om zich vrijwillig te confirmeren aan de inhoud van het certificatieschema en haar vooronderzoeken en risicoanalyses minimaal conform de geformuleerde eisen uit te voeren.

Naast het aspect van de *Arboveiligheid* die bij geplande bodemingrepen komt kijken, is er uiteraard ook het aspect van de *Openbare Orde en Veiligheid* die een rol speelt. Om ook de (directe) omgeving van het werkgebied te kunnen beschermen, is het van belang dat er veilig en conform de wet- en regelgeving gewerkt wordt: zowel bij bureaustudies waarin het mogelijk risico wordt vastgesteld, als bij de daadwerkelijke opsporing van ontplofbare oorlogsresten.

Op basis van artikel 160 van de *Gemeentewet* ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van ontplofbare oorlogsresten over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders. De burgemeester is namelijk eindverantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid binnen de gemeente. Op basis van de artikelen 172, 175 en 176 van de *Gemeentewet* kan de burgemeester voor het handhaven van de openbare orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie(s) waar naar ontplofbare oorlogsresten wordt gezocht of waar een munitieartikel is aangetroffen.

Om in aanmerking te komen voor een overheidsbijdrage in opsporingskosten, dienen deze kosten voor rekening te zijn van de gemeente, met dien verstande dat voor bepaalde kostensoorten van rijkswege een bijdrage kan worden verstrekt via het gemeentefonds. Uitzondering vormen kosten van werkzaamheden die verband houden met opsporingen die het gevolg zijn van door het Rijk of door een houder van een concessie als bedoeld in artikel 6, eerste lid van de Spoorwegwet (Rijkswaterstaat en ProRail) geïnitieerde grootschalige infrastructurele projecten, zoals de aanleg en onderhoud van wegen en spoorlijnen, baggerwerken en dijkverbeteringen. Vanaf 2015 is de *Bommenregeling* gewijzigd en kunnen alle gemeenten in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 68% in de kosten ontvangen door een raadsbesluit in te dienen. De kosten die in aanmerking komen voor vergoeding zijn gelijk aan de kosten die onder het oude *Bijdragebesluit* gedeclareerd konden worden, inclusief de daaromtrent eerder gecommuniceerde beleidsregels. Met de overheveling naar het gemeentefonds werd geen verandering in het soort kosten dat voor vergoeding in aanmerking komt, beoogd.

2.2 Betrokken personen / functionarissen

Conform het gestelde in het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten zijn bij de uitvoering van de Risicoanalyse meerdere verschillende disciplines betrokken, te weten:

- een deskundige Risicoanalyse en Civiele Techniek in de persoon van Dhr. drs. T. Kleuters en
- een deskundige Ontplofbare Oorlogsresten (senior OO-deskundige) in de persoon van Dhr. T. Neijenhuis;
- een deskundige Geografische Informatiesystemen, tevens in de persoon van Dhr. drs. T. Kleuters.

2.3 Doelstelling

De Risicoanalyse OO heeft het doel om de risico's van te verwachten ontplofbare oorlogsresten te beoordelen in relatie tot het toekomstige gebruik, of de geplande werkzaamheden binnen het projectgebied. In de Risicoanalyse OO worden tevens eventuele maatregelen beschreven om vastgestelde risico's te kunnen beheersen, teneinde de opdrachtgever van een gedegen conclusie en advies te kunnen voorzien.

Het Centraal College van Deskundigen ontplofbare oorlogsresten van branchevereniging Vereniging Explosieven Opsporing (VEO) heeft een methode opgesteld voor het uitvoeren van een Risicoanalyse OO. Deze methode dient als leidraad voor het opstellen van deze rapportage.

De Risicoanalyse bestaat hierbij onder andere uit de volgende onderwerpen:

- Identificatie van toekomstig gebruik en bepalen onderzoeksgebied Risicoanalyse;
- Vaststellen soorten ontplofbare oorlogsresten waarop de Risicoanalyse betrekking heeft;
- Vaststellen en verificatie locatiespecifieke omstandigheden;
- Identificatie van invloedsfactoren;
- Studie van gevaarsfactoren;
- Identificatie van uitwerkingsfactoren;
- Beoordeling van risico's;
- Rapportage.

2.4 Aanleiding

In de nabije toekomst zijn er bodemroerende activiteiten binnen het projectgebied 'Omgeving Spoorlaan te Zwammerdam' gepland. Alvorens dit project kan aanvangen, heeft opdrachtgever Buro Stedenbouw aan Xplosure verzocht om vast te stellen of (en zo ja: waar) er zich in relatie tot de voorgenomen werkzaamheden munitiegerelateerde risico's voordoen.

Conform het gestelde in het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten*, heeft Xplosure achterhaald of er in het verleden al historische studies naar betrokkenheid van de plangebieden bij oorlogshandelingen zijn uitgevoerd. Hierbij zijn een tweetal documenten achterhaald en bij de betrokken partijen opgevraagd. Het betreffen:

- Saricon, Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente Alphen aan den Rijn (kenmerk 16S140-VO-02, december 2016);
- T&A Survey, Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van ProRail project: PGO Rijn en Gouwe, locatie Leiden – Woerden (kenmerk GPR5457.4, augustus 2017).

Aangezien er in de periode na het verschijnen van de genoemde bureaustudies bodemactiviteiten in de bestudeerde gebieden kunnen hebben plaatsgevonden, is besloten om zowel op basis van de bestaande onderzoeken, als op basis van gebiedsgegevens na het verschijnen van de betreffende onderzoeken een hernieuwde, geactualiseerde en locatiespecifieke risicoanalyse uit te voeren. Op deze wijze wordt voldaan aan de vereiste onderzoekverplichting zoals deze in het Arbeidsomstandighedenbesluit in paragraaf 4.10 is verwoord.



Datum:
24 februari 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

Tekening Nr:
P00222_XPS1

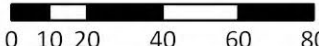
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

 Onderzoekslocatie



Schaal:
1:2.000



Meter



2.5 Bronnen

De Risicoanalyse is gebaseerd op de volgende informatieverschaffers:

- Arbeidsomstandighedenwet (december 2020)
- Atlas Leefomgeving
- Bodemloket.nl
- Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten (versie 17 juni 2020)
- Delpher
- Dinoloket.nl
- Dotkadata
- Kabels en Leidingen Informatie Centrum (KLIC)
- Kenniscentrum van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (KC-EODD), Voorschrift Opruimen en Ruimen Explosieven (druk 2, VS 9-861, 2010)
- Meldings- en ruimarchief van de Explosieven Opruimingsdienst van Defensie
- Nota van Uitgangspunten & Stedenbouwkundig Structuurontwerp: Spoorlaanzone Zwammerdam Alphen aan den Rijn, mei 2020)
- Risicokaart Nederland (risicokaart.nl)
- Ruimtelijkeplannen.nl
- Saricon, Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente Alphen aan den Rijn (kenmerk 16S140-VO-02, december 2016);
- T&A Survey, Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van ProRail project: PGO Rijn en Gouwe, locatie Leiden – Woerden (kenmerk GPR5457.4, augustus 2017).
- Topografische Dienst Kadaster (topotijdreis.nl)

2.6 Distributielijst

Deze risicoanalyse wordt verzonden naar de in het certificatieschema vereiste instanties en naar belanghebbers die door de opdrachtgever zijn aangegeven. Het betreffen:

- Buro Stedenbouw;
- Gemeente Alphen aan den Rijn;
- Stichting Ipse de Bruggen;
- Onderzoeks- en adviesbureau Xplosure.

3. Gegevens uit rapportages van derden

In de hiernavolgende hoofdstukken van deze analyse wordt voldaan aan de gestelde eisen in het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse*, dat stelt dat er een toetsing plaats dient te vinden van reeds uitgevoerd onderzoek. In het certificatieschema is dat als volgt verwoord:

“Optie a: indien voor het onderzoeksgebied een Vooronderzoek conform het ‘*Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten*’ is uitgevoerd, gelden de daarin genoemde hoofdsoorten, subsoorten, verschijningsvormen en aantallen ontplofbare oorlogsresten als scope.

Optie b: Indien een vooronderzoek beschikbaar is dat niet volgens het *Certificatieschema* is uitgevoerd, dan wordt op basis van een verificatie beoordeeld of er sprake is van een gelijkwaardig onderzoek, en zo niet, dan worden ontbrekende zaken aangevuld.

Optie c: Indien voor het onderzoeksgebied geen Vooronderzoek conform het *Certificatieschema* is uitgevoerd, dan wel een uitgevoerd vooronderzoek niet als gelijkwaardig kan worden beschouwd, geldt als scope van de *Risicoanalyse* dat alle hoofdsoorten en subsoorten ontplofbare oorlogsresten aanwezig kunnen zijn.”

Om in het volgende hoofdstuk tot een definitieve keuze van bovenstaande opties te komen, zal in dit hoofdstuk allereerst een beschrijving gegeven worden van de reeds bekende informatie.

3.1 Het gemeente dekkend onderzoek voor Alphen aan den Rijn (2016)

In 2016 is de tweede versie opgeleverd van het gemeente dekkende inventarisatieonderzoek voor Alphen aan den Rijn, waar de plaats Zwammerdam en de onderzoekslocaties deel van uit maken.¹ Conform het *Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten* heeft Xplosure contact gezocht met de uitvoerende partij van deze studie. Hierbij is gevraagd of er tijdens de studie voor wat betreft de opnieuw te ontwikkelen locaties oorlogshandelingen bekend zijn geworden.

Uit de reactie is gebleken dat een select deel van de planlocaties volgens de gemeente dekkende studie als ‘verdacht’ staat aangemerkt. De munitieartikelen die in dit deel verwacht zouden kunnen worden, betreffen oorlogsresten die gepaard gaan met één of meerdere aanvallen op de nabijgelegen spoorlijn. Voor wat betreft het opnieuw in te richt sportveld aan de Dominee Benninck Boltstraat (nabij de Spoorlaan) is in het gemeente dekkend onderzoek een kraterlocatie aangegeven, maar zijn er geen feitelijke aanwijzingen gevonden die duiden op eventuele blindgangers in de nabijheid. De in het onderzoek waargenomen (en door Xplosure geverifieerde) inslagkrater is in het gemeentedekkend onderzoek beschouwd als solitaire krater en is alsdus niet beschouwd als af te bakenen indicatie.

Het deel dat volgens het gemeente dekkende inventarisatieonderzoek wel als verdacht gebied op blindgangers beschouwd moet worden, zou verdacht zijn op de volgende verschijningsvormen en kalibers:

- Afwerpmunitie van het kaliber 250lbs of 500lbs (MC / GP). Type ontsteker onbekend;
- Verschoten raketten van het kaliber 3inch met gevechtslading halfpantser 60lbs;
- Afwerpmunitie van het kaliber 50kg (Duits). Type ontsteker onbekend.

Xplosure heeft naast voorgaande conclusie, tevens beschikking gekregen over de afbakeningscontouren van deze verdachte locatie en heeft deze middels een Geografisch Informatiesysteem (GIS) over de huidige topografie geplaatst. Deze georeferentie heeft het mogelijk gemaakt om efficiënt en secuur inzichtelijk te

¹ Saricon, Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente Alphen aan den Rijn (kenmerk 16S140-VO-02, december 2016)

krijgen of er voor wat betreft de onderzoekslocaties (deel)gebieden zijn, waarvan gesteld wordt dat deze een verhoogde kans hebben op het aantreffen van voorgenoemde munitieartikelen.

Op de volgende pagina treft u het resultaat van de genoemde georeferentie en de aanduiding van het als verdacht verklaarde deelgebied. Het in het gemeente dekkende inventarisatieonderzoek als verdacht aangemerkte deelgebied heeft een berekend oppervlakte van circa 0,40 hectare.

Onderzoeksresultaten gemeentedekkend onderzoek (2016)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
24 februari 2021

Project:
P00222

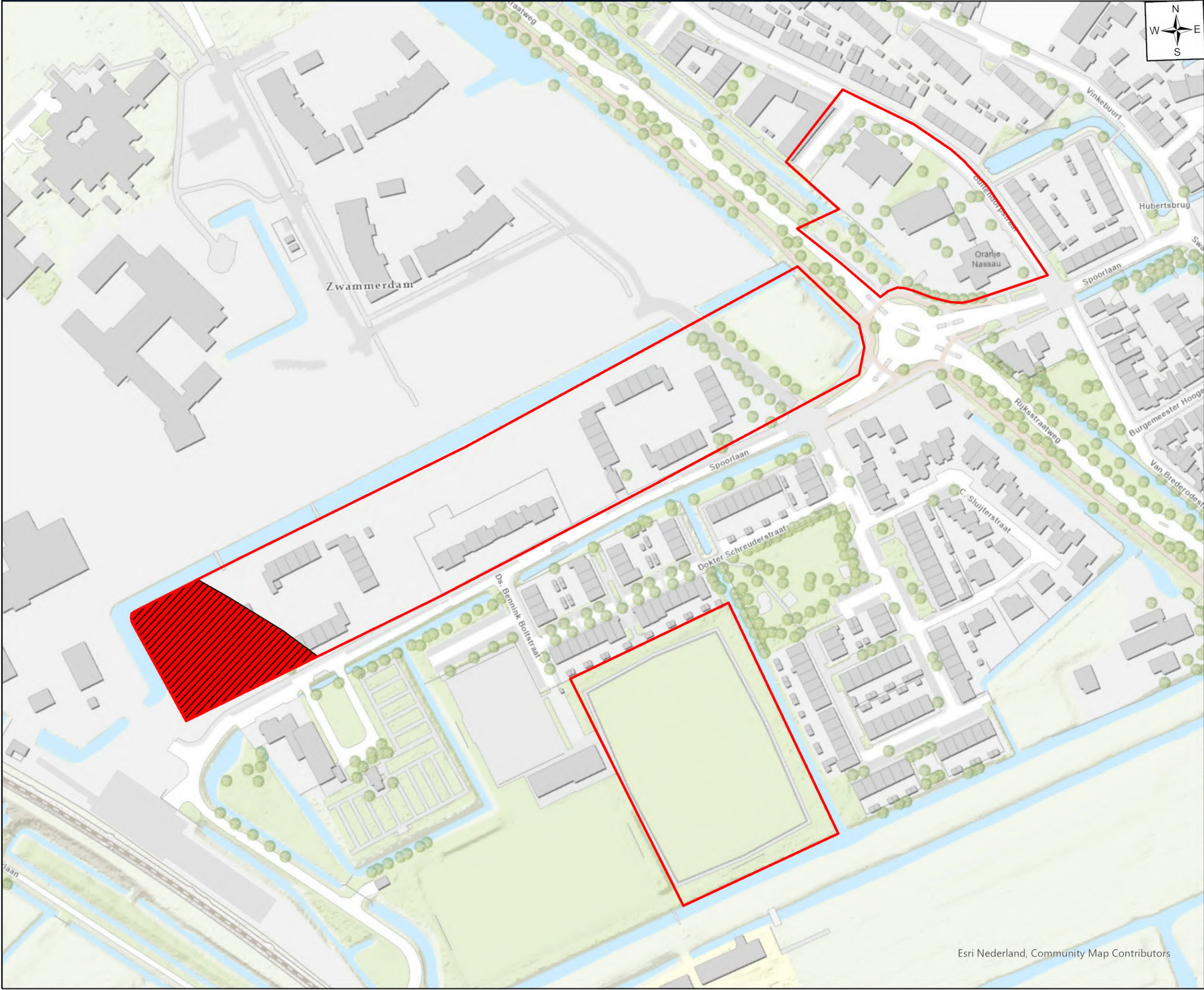
Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

Tekening Nr:
P00222_XPS2

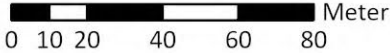
Copyright 2021 Xplosure

Legenda

-  Afgeworpen (50kg / 250lbs / 500lbs)
-  Verschoten (3inch raket met gevechtslading 60lbs)



Schaal:
1:2.000



3.2 In opdracht van ProRail uitgevoerd onderzoek (2017)

In 2017 is in opdracht van spoorbeheerder ProRail een onderzoek uitgevoerd naar haar beheersgebied nabij Zwammerdam. Het onderzoekstracé had een buffer van circa 130 – 150m vanuit het hart van het spoor, waardoor het in de vorige paragraaf aangehaalde verdachte deelgebied binnen het onderzoeksgebied ligt. Zodoende is ook dit rapport door Xplosure (in dit geval bij ProRail) opgevraagd en hebben we beschikking gekregen over zowel het onderzoeksrapport als de afbakeningstekening van verdachte en onverdachte gebieden.

Overeenkomstig het gemeente dekkende inventarisatieonderzoek uit 2016, blijkt een beperkt deel van één van de projectlocaties is betrokken bij luchtaanvallen, waarbij het nabijgelegen spoor het doelwit was. Uit het onderzoek blijkt dat het spoordeel bij Zwammerdam door geallieerde luchtmachten zowel met bommen als raketten aangevallen is. Net als bij het gemeente dekkend onderzoek zijn de waargenomen kraters voorzien van een risicobuffer, welke een deel van het plangebied overlappen.

Het deel dat het volgens het onderzoek betreft, zou verdacht zijn op het volgende type munitieartikel:

- Verschoten raketten van het kaliber 3inch SAP 60lbs.;

Xplosure heeft naast voorgaande conclusie, tevens beschikking gekregen over de afbakeningscontouren van de verdachte locatie en heeft deze middels een Geografisch Informatiesysteem (GIS) over de huidige topografie geplaatst. Deze georeferentie heeft het mogelijk gemaakt om efficiënt en secuur inzichtelijk te krijgen of er voor wat betreft de onderzoekslocaties (deel)gebieden zijn waarvan gesteld wordt dat deze een verhoogde kans hebben op het aantreffen van voorgenoemd munitieartikel.

Op de volgende pagina treft u het resultaat van de genoemde georeferentie en de aanduiding van het als verdacht verklaarde deelgebied. Het als verdacht aangemerkte deelgebied heeft een berekend oppervlakte van circa 0,10 hectare.

Onderzoeksresultaten onderzoek in opdracht van ProRail (2017)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
24 februari 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

Tekening Nr:
P00222_XPS2

Copyright 2021 Xplosure

Legenda
Verschoten (raketten)



Schaal:
1:2.000

0 10 20 40 60 80 Meter



3.3 Evaluatie van beide onderzoeken uitgevoerd door derden

Het gemeente dekkend inventarisatieonderzoek behandelt de gehele gemeente en dus ook alle plangebieden die vallen onder het project 'Omgeving Spoorlaan te Zwammerdam' (zie tekening P00222_XPS1). Dit in tegenstelling tot het onderzoek dat door ProRail is uitgevoerd. Deze behandelt een gebied tot circa 130 – 150 meter vanuit het hart van het spoor en heeft zodoende enkel een gedeeltelijke overlap met het zuidelijk deel van het plangebied.

Een ander punt van verschil is het verschil in grootte van risicostralen om een doel dat ofwel door vershoten ofwel door afgeworpen ontplofbare oorlogsresten geraakt kan zijn geweest. In het gemeente dekkend rapport wordt een buffer geplaatst van circa 150 meter rond het doel (de spoorlijn). In het rapport dat in opdracht van ProRail is opgesteld, wordt voor wat betreft afwerpmunitie een buffer gehanteerd van circa 80 - 100 meter en wordt deze beperkt tot die locaties welke aantoonbaar betrokken zijn geweest bij bombardementen, zoals bijvoorbeeld door de analyse van luchtfoto's. Hetzelfde verschil is er op het gebied van het vaststellen van locaties waar al-dan-niet een verdenking is op de aanwezigheid van raketten. In het gemeente dekkend inventarisatieonderzoek wordt voor wat betreft raketten afgebakend met eenzelfde methode als die bij afwerpmunitie wordt gehanteerd (dus met een buffer van circa 150 rond het hart van het doel). In het onderzoek dat in opdracht van ProRail is uitgevoerd, wordt echter een buffer geplaatst tussen de 80 en 108 m vanuit het hart van het spoor, afhankelijk van de waarnemingen die middels luchtfotoanalyse zijn gedaan.

Door bovenstaande verschillen in interpretatie van dezelfde oorlogshandelingen (te weten de aanvallen op het nabijgelegen spoor) is het verschil in afbakening van verdachte gebieden en te verwachten ontplofbare oorlogsresten te verklaren.

Xplosure is van mening dat de wijze van afbakenen zoals deze is gehanteerd in het rapport van opdrachtgever ProRail voor wat betreft de aanvallen op het spoortracé een meer locatiespecifiek en minder theoretisch karakter heeft. Zo zijn de historische gegevens omtrent spooraanvallen geverifieerd middels luchtfotoanalyse en is op basis daarvan een selectievere beoordeling gemaakt van de al-dan-niet verdacht aan te merken gebieden.

Als uitgangspunt voor het vervolg van deze risicoanalyse zal dan ook gebruik gemaakt worden van deze meer locatiespecifieke en recentere onderzoeksresultaten. De afbakening van het risicogebied op tekening P00222_XPS3 zal dan ook uit uitgangspunt worden genomen.

4. Actualisatie van historische informatie

Om te kunnen beoordelen welke van de op pagina 12 genoemde opties (a, b of c) in het vervolg van de risicoanalyse aangehouden dient te worden, wordt in dit hoofdstuk een actualisatie en verificatie van gegevens uitgevoerd. In dit hoofdstuk wordt dan ook getracht om de onderzoeksresultaten van de overzichtskaart P00222_XPS3 nader te duiden en te specificeren voor de daadwerkelijk te bewerken gebieden. De wijze waarop dit zal gebeuren, is door middel van aanvulling en verificatie van reeds bestaande historische gegevens. Concreet betekent dit dat het archief van de Explosieven Opruimingsdienst wordt behandeld met als doel na te gaan welke munitievondsten er in het verleden al in de directe omgeving zijn gedaan en het raadplegen van diverse beeldbanken. Na raadpleging van deze historische bronnen, kan een definitief antwoord gegeven worden op de vraag van welke typen en kalibers ontplofbare oorlogsresten uitgegaan dient te worden bij een noodzakelijke opsporing binnen deze specifieke plangebieden.

4.2 Archiefgegevens Explosieven Opruimingsdienst

De eerste bron die in deze analyse wordt geraadpleegd, is het meldings- en ruimarchief van de Explosieven Opruimingsdienst van Defensie. In dit archief worden locaties en aangetroffen objecten genoemd, welke in de periode 1971 – 2020 in een gemeente zijn gedaan. Om de gegevens van deze bron aan te vullen en te specificeren naar het plangebied 'Omgeving Spoorlaan te Zwammerdam' is ditzelfde archief nogmaals geraadpleegd. Voor wat betreft de periode 1971 – 2020 zijn er geen aanvullingen gedaan en zijn de volgende ruimingen van ontplofbare oorlogsresten voor de plangebieden geselecteerd, opgevraagd en hieronder weergegeven :

Melding	Meldingslocatie	Aangetroffen	Relevantie plangebied
19731752	Vinkenbuurt 124	1x AT mijn MK V	De locatie Vinkenbuurt 24, bevindt zich op minimaal 68m vanaf het plangebied. Aangezien de vondst een zeer locatie gebonden object betrof, is deze ruiming niet relevant voor het plangebied.
19892778	Van Aersenstraat 1	1x kop van OAT BG N. 3,5" raket	De kop van de raket is gevonden op een afstand van circa 285m van het noordelijk deel van het plangebied. Er dus geen sprake van relevantie.
19901259	Ligt bij spoorlijn	1x bom 500 lbs GP m/neusbuis AN/M103 (m v/h kap) en staartbuis M101-serie.	Nader onderzoek toont aan dat het om het spoor bij Alphen aan den Rijn gaat. De gevonden bom bij de spoorlijn is dus niet in de nabijheid van het plangebied.
19971814	Vinkebuurt	beschoeiing oostzijde Gouwe: damwanden op 5 meter uit beide oevers. incl. kaartje.	Enkel positief advies zoekactie. Geen opsporing.

Tabel 1: gemelde en aangetroffen ontplofbare oorlogsresten in de periode 1973-2020 in de omgeving van het plangebied.

Bij bovenstaande tabel dient opgemerkt te worden dat er voor wat betreft de te bewerken gebieden geen meldingen of ruimingen van eerder (mogelijk) aangetroffen munitieartikelen relevant zijn gebleken.

4.3 Luchtfotoanalyse

Om te kunnen verifiëren dat er zich binnen de te bewerken al-dan-niet militaire verdedigingswerken als loopgraven, antitankgrachten of geschutstellingen hebben bevonden, zijn door Xplosure luchtfoto's geselecteerd, aangeschaft en geanalyseerd. Tevens maakt deze luchtfotoanalyse het mogelijk om de bevindingen van beide rapportages van derden te kunnen verifiëren.

Voor het gehele plangebied zijn foto's achterhaald die qua datum, kwaliteit en opnamehoogte geschikt zijn om als verificatiemiddel te dienen, te weten: een tweetal luchtfoto's welke op 26 februari 1945 door de Britse Royal Air Force van het plangebied genomen zijn. Op de luchtfoto's, zijn geen sporen waargenomen van Duitse of geallieerde verdedigingswerken. Het aantreffen van achtergelaten, gedumpte ontplofbare oorlogsresten wordt in de te bewerken gebieden dan ook niet als aannemelijk beoordeeld. Ook zijn op en rond het spoor nabij Zwammerdam en in enkele nabijgelegen weilanden inslagen van afwerpmunitie en / of raketten waarneembaar. Ook binnen het plangebied is een inslagkrater van een vermoedelijke raket waargenomen. Het feit dat zowel het gemeente dekkend inventarisatieonderzoek als het in opdracht van ProRail uitgevoerde onderzoek uit 2017 deze locaties als risicovol benoemen, is dan ook realistisch. Voor wat betreft de locatie van het op nieuw in te richten sportveld is de conclusie van de gedane waarneming anders. Binnen de locatie is een solitaire bodemverstoring waargenomen, waarvan aangenomen wordt dat deze munitiegerelateerd is. Met andere woorden: de bodemverstoring is niet onmiskenbaar, maar mogelijk het gevolg van oorlogshandelingen. Indien aangenomen wordt dat de verstoring als gevolg van een luchtaanval is ontstaan, dan geeft de directe omgeving rondom de krater (in tegenstelling tot het spoorgebied) geen aanleiding aan te nemen dat er meerdere ontplofbare oorlogsresten neergekomen zijn. In het gemeente dekkend onderzoek wordt dan ook uitgegaan van een solitaire krater, welke geen risicobuffer heeft gekregen door het feit dat het munitieartikel is gedetoneerd.

De luchtfoto's die voor deze verificatie zijn geselecteerd, bewerkt, in GIS verwerkt en geanalyseerd, treft u (in combinatie met de plangebieden voor het project 'Omgeving Spoorlaan te Zwammerdam' op de hiernavolgende pagina. De waargenomen inslagkrater is op het overzicht aangegeven.

Luchtfotoanalyse (topografische situatie 26 februari 1945)

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
25 februari 2021

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

Project:
P00222

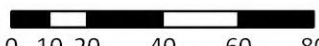
Tekening Nr:
P00222_XPS4

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

 Onderzoekslocatie

Schaal:
1:2.000

 Meter
0 10 20 40 60 80



Esri Nederland, Community
Map Contributors

Op basis van het in 2017, in opdracht van ProRail uitgevoerde vooronderzoek naar de periode 1940-1945, de in dit hoofdstuk uitgevoerde locatiespecifieke onderzoek naar mogelijk eventueel na die periode aangetroffen munitieartikelen en de verificatie van de waarnemingen middels luchtfotoanalyse, is het mogelijk om een beredeneerd overzicht te geven van mogelijk aan te treffen ontplofbare oorlogsresten, namelijk:

- Verschoten raketten van het kaliber 3inch met gevechtslading SAP 60lbs.

Voor de overige gebiedsdelen welke geen deel uitmaakten van het in opdracht van ProRail uitgevoerde onderzoek naar de periode 1940-1945, is gebruik gemaakt van de conclusies van de gemeente dekkende inventarisatieonderzoek. Conform het certificatieschema zijn de reeds bekende gegevens geclassificeerd als optie B en heeft derhalve aanvullend onderzoek in dit hoofdstuk plaatsgevonden.

5. Vooronderzoek naoorlogse ontwikkelingen

In het als verdacht verklaarde gebied kunnen na de oorlog activiteiten hebben plaatsgevonden die de kans op de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten kunnen beïnvloeden. Deze activiteiten kunnen bijvoorbeeld zijn: ontgravingen, de aanleg van wegen en watergangen, agrarische activiteiten, het aanleggen van kabels en leidingen, bouw van opstallen etc. Bij deze handelingen mag normaliter verondersteld worden dat eventuele aangetroffen oorlogsresten zouden zijn gemeld en geruimd. In dit hoofdstuk wordt dus nagegaan in hoeverre contra-indicaties kunnen worden achterhaald en in welke mate deze zich mogelijkerwijs hebben voorgedaan.

In dit hoofdstuk wordt ten eerste het uitgangspunt voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie toegelicht (*paragraaf 4.2*). Hierop volgend wordt per bronsoort tekstueel samengevat welke contra-indicaties er tijdens het onderzoek zijn achterhaald (*paragraaf 4.3*). De contra-indicaties die relevant zijn voor het onderzoeksgebied zullen uiteindelijk bij de afbakening van verdachte gebieden (*hoofdstuk 5*) op uiteindelijke relevantie worden beoordeeld.

5.1 Uitgangspunten voor de beoordeling van de relevantie van een contra-indicatie

Bij het beoordelen of de bij het contra-indicatieonderzoek achterhaalde informatie relevant is wordt het selectie criterium uit het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten toegepast:

‘Contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied.’²

Indien de locatieverwijzing niet verwijst naar (de omgeving van) het onderzoeksgebied of op een andere wijze een relatie met het onderzoeksgebied heeft, dan wordt de achterhaalde informatie niet in de rapportage opgenomen of als niet relevant beoordeeld. Hierdoor worden het onderzoek zo feitelijk mogelijk gehouden.

5.2 Achterhaalde contra-indicaties uit het geraadpleegde bronnenmateriaal

5.2.1 Achterhaalde gegevens uit krantenartikelen en / of online bronnen

Uit bestudering van het online krantenarchief Delpher zijn geen gegevens gevonden die bijdragen aan de beantwoording van de vraag of er binnen het plangebied contra-indicaties aanwezig zijn die het risico op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten verkleinen.

5.2.2 Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)

In het verdachte gebied zijn geen gebouwen aanwezig, waardoor naoorlogse bouwactiviteiten niet van toepassing zijn op deze locatie. Omliggende gebouwen stammen volgens het register uit 1974.

5.2.3 Ondergrondse infrastructuur (kabels en leidingen)

Ten behoeve van het in kaart brengen van kwetsbare, ondergrondse infrastructuur is eind februari 2021 door Xplosure een KLIC-melding gedaan bij het Kadaster te Zwolle. De verzamelkaart van de KLIC-melding is middels ArcGIS Pro op de huidige topografie geplaatst, waarna de kabels en leidingen zo secuur als mogelijk in zijn overgenomen. Dit alles wordt op de hiernavolgende kaart weergegeven (P01065_XPS5).

² Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten, 18.

Aanwezige ondergrondse infrastructuur in relatie tot het verdachte gebied

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
25 februari 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

Tekening Nr:
P00222_XPS5

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

- Onderzoekslocatie
- Kabels
- Leidingen
- Verschoten (raketten)

Schaal:
1:500

0 10 20 Meter



Esri Nederland, beeldmateriaal.nl

Esri Nederland, Community
Map Contributors

Resultaat van deze KLIC-melding is de wetenschap dat er zich in en rond het te bewerken gebied ondergrondse infrastructuur bevindt. De eigenaren van kabels en leiding in het onderzoeksgebied betreffen:

Stichting Ipse Bruggen:

Datatransport
Gas (lage druk)
Water

Ziggo BV

Datatransport

In en rond het verdachte gebied bevindt zich dus ondergrondse infrastructuur. Men zou er van uit kunnen gaan, dat bij de aanleg van de op kaart getoonde kabels en leidingen, eventueel aanwezige ontplofbare oorlogsresten zouden zijn opgemerkt, gemeld en verwijderd. De diepte waarop deze kabels en leiding verwacht kunnen worden, zullen echter niet de diepte bereiken waarop de eventueel ingeslagen raketten te verwachten zijn (te weten: ca. 2,5m minus maaiveld). Eliminatie van het vastgestelde risico is op basis van deze naoorlogse bodemingrepen derhalve niet te waarschijnlijk.

5.2.4 Naoorlogs kaartmateriaal

Om te voldoen aan het Certificatieschema en om mogelijke naoorlogse bodemactiviteiten op basis van aanvullend beeldmateriaal vast te kunnen stellen, is gebruik gemaakt van materiaal afkomstig van het Kadaster te Zwolle. Per verschijning van nieuw, relevant en naoorlogs beeldmateriaal, wordt in deze paragraaf een overzicht getoond. Vergelijking hiertussen maakt het mogelijk om de naoorlogse gebiedsontwikkeling vast te kunnen stellen.

De kaarten waarmee de vergelijking heeft plaatsgevonden, zijn per jaar op de hiernavolgende pagina's afgebeeld (P00222_XPS6 t/m P00222_XPS9)



Datum:
25 februari 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

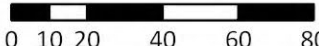
Tekening Nr:
P00222_XPS6

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

 Onderzoekslocatie

Schaal:
1:2.000



Meter





Datum:
25 februari 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

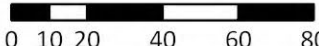
Tekening Nr:
P00222_XPS7

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

 Onderzoekslocatie

Schaal:
1:2.000



Meter



Topografische situatie in de periode 1981 - 1998

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
25 februari 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

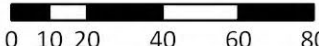
Tekening Nr:
P00222_XPS8

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

 Onderzoekslocatie

Schaal:
1:2.000



Meter



Topografische situatie in de periode 1999- 2020

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
25 februari 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

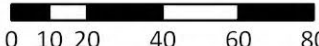
Tekening Nr:
P00222_XPS9

Copyright 2021 Xplosure

Legenda

 Onderzoekslocatie

Schaal:
1:2.000



Meter



Esri Nederland; Kadaster; Gemeentekaart (t/m 1:768.000), TOP250 (t/m 1:192.000), TOP50 (t/m 1:48.000), TOP25 (t/m 1:6.000)

Esri Nederland, Community
Map Contributors

Op basis van naoorlogs kaartmateriaal dient geconstateerd te worden dat er binnen het plangebied sprake is geweest van grootschalige topografische veranderingen, hoewel deze geen volledige overlap hebben met het als verdacht verklaarde gebied. Voor wat betreft dit gebied kan enkel gesteld worden dat er op de loop der jaren begroeiingen (bomen) zijn geplaatst. Voor wat betreft de bewerkingdiepten van deze activiteit, wordt niet verondersteld dat deze de maximale penetratiediepte van eventueel aanwezige raketten zal hebben bereikt. Het potentiële risico zou op basis van deze bodemingrepen niet zijn geëlimineerd.

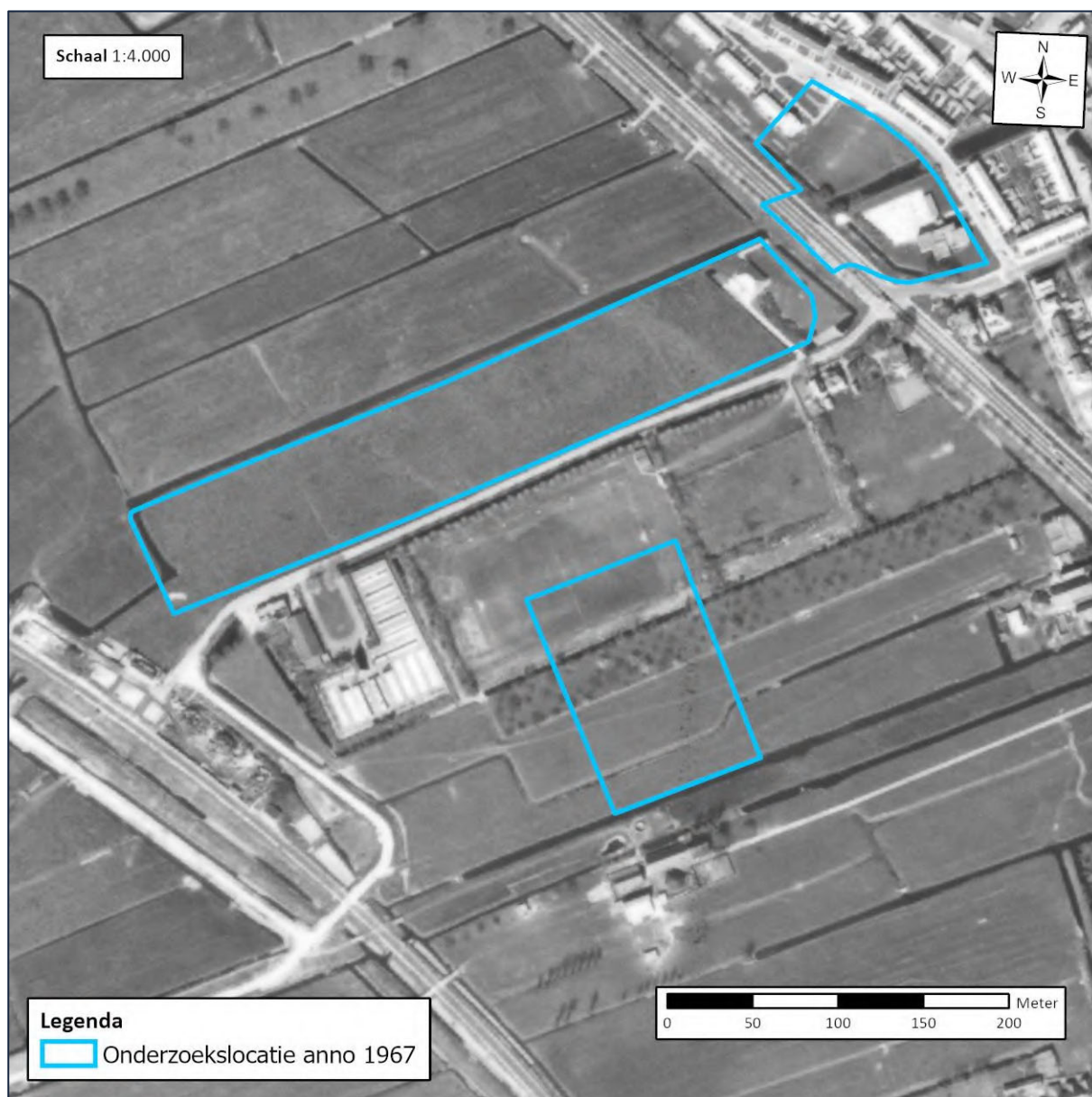
5.2.5 Naoorlogs luchtfotomateriaal / satellietbeelden

Om te voldoen aan het certificatieschema en om mogelijke naoorlogse bodemactiviteiten binnen het verdachte gebied op basis van aanvullend luchtfotomateriaal vast te kunnen stellen, is gebruik gemaakt van materiaal afkomstig van beeldmateriaal van het Kadaster te Zwolle.

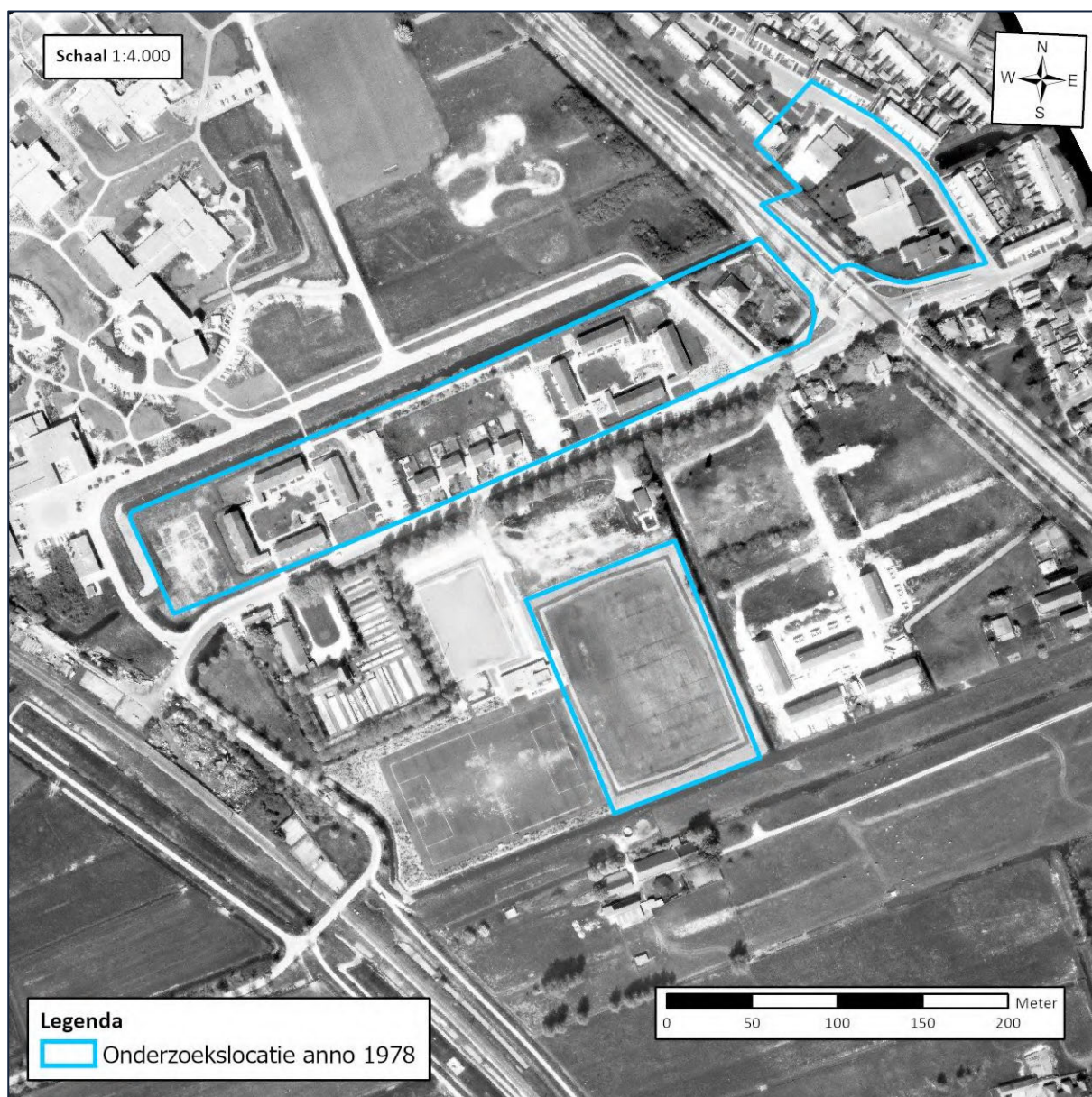
Aan de hand van het BAG-register en de vergelijking van het historisch kaartmateriaal, is vastgesteld dat de meest ingrijpende gebiedsveranderingen medio jaren '70 van de vorige eeuw hebben plaatsgevonden. Om vast te kunnen stellen of (en zo ja: hoe intensief) het als verdacht aangemerkte gebied bij deze bodemactiviteiten betrokken is geweest, zijn luchtfoto's geselecteerd en aangeschaft van zo kort als mogelijk vóór (1967) en na (1978) de bewuste activiteiten. Vergelijking hiertussen maakt het mogelijk om de naoorlogse gebiedsontwikkeling vast te kunnen stellen en de conclusies op basis van het voorgaande naoorlogs kaartmateriaal te kunnen verifiëren.

Op basis van naoorlogs luchtfotomateriaal dient geconstateerd te worden dat zowel tijdens de oorlogsjaren, als de perioden voor en na de herinrichting van het gebied, is de als verdacht geclassificeerde locatie onbebouwd gebleven. Hierdoor wordt de conclusie van de kaartvergelijking bevestigd en kan gesteld worden dat er in de naoorlogse periode geen intensieve bodemroerende activiteiten zijn geweest, die het vastgestelde risico elimineren.

De beelden van het onderzoeksgebied anno 1967 en 1978 worden getoond op de hiernavolgende pagina's.



P00222_XPS10: topografische situatie van het plangebied anno 1967. Enkele jaren voor de inrichting van het gebied ten behoeve van de zorginstelling.



P00222_XPS11: topografische situatie van het plangebied anno 1978. Te zien is dat het meest westelijke (verdachte) deel onbebouwd is gebleven en dat vandaag de dag nog steeds is. Momenteel bevinden zich hier enkel begroeiingen (bomen).

6. Identificatie van toekomstig gebruik en bepaling onderzoeksgebied analyse

In dit hoofdstuk wordt voldaan aan de in het Certificatieschema gestelde eis dat:

“Ten behoeve van de Risicoanalyse het toekomstig gebruik in beeld (wordt) gebracht en wordt geïnventariseerd en beschreven welke activiteiten en handelingen er op welke wijze in of op de (water)bodem kunnen optreden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen het toekomstig gebruik en de activiteiten / handelingen om het toekomstig gebruik mogelijk te maken (aanleg / realisatie). Op basis van de identificatie van het toekomstig gebruik wordt het gebied bepaald waarin het toekomstige gebruik is voorzien en daarom onderwerp is van de Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten.”

Binnen het projectgebied ‘Omgeving Spoorlaan te Zwammerdam’ zijn in de nabije toekomst grondroerende werkzaamheden voorzien. Uit de ‘Nota van Uitgangspunten & Stedenbouwkundig Structuurontwerp: Spoorlaanzone Zwammerdam (mei 2020)’ valt op te maken dat het hier gaat om met name:

- **Herontwikkeling gronden langs Spoorlaan.**
Stichting Ipse de Bruggen is eigenaar van het Terrein ‘De Hooge Burch’ in Zwammerdam. De afgelopen jaren heeft Ipse een vastgoedvisie opgesteld. Uit strategische overwegen heeft Ipse het voornemen om -in overleg met de gemeente- de gronden aan de Spoorlaan te verkopen ten behoeve van woningbouw.
- **Herontwikkeling schoollocaties Buitendorpstraat.**
Na de ingebruikname van de nieuwe multifunctionele accommodatie, komen de oude schoolgebouwen en de gymzaal aan de Buitendorpstraat vrij voor herontwikkeling.
- **Reconstructie Spoorlaan.**
Er staat een grootschalige reconstructie van de openbare ruimte aan de spoorlaan op het programma. Na een jarenlang gebrek aan woningbouwlocaties binnen Zwammerdam, ontstaat er nu dus de mogelijkheid om ruim te kunnen voorzien in de woningbehoefte van het dorp.³

Uit een principetekening uit de voorgenoemde nota valt op te maken dat het deel waar een verhoogd risico op het aantreffen van blindgangers van raketten is, is bestemd voor woningbouw.

³ Nota van Uitgangspunten & Stedenbouwkundig Structuurontwerp: Spoorlaanzone Zwammerdam (mei 2020), 7



P00222_XPS12: De zuidwestelijke kant van het deelgebied 'Herontwikkeling gronden langs de Spoorlaan'. Uit de in GIS georeferende plantekening valt op te maken, dat in deze hoek van het plangebied woningbouw (met bijbehorende verhardingen en ondergrondse infrastructuur) zal plaatsvinden.

Uit het voorgaande kan opgemaakt worden dat de bodemroerende activiteiten in het plangebied zich voornamelijk beperken tot het verrichten van graaf- en (indien nodig voor funderingen) boorwerkzaamheden. De minimale ontgravingsdiepte zal enkele decimeters zijn. Dit in het kader van het ontgraven van de toplaag voordat eventuele grondaanvullingen plaats zullen vinden, zoals voor de aan te leggen verhardingen in het gebied. Het overgrote deel van de graafwerkzaamheden zullen dieper gaan dan enkel de toplaag en zich mogelijk niet beperken tot de maximale penetratiediepte van de vermoede ontplofbare oorlogsresten (2,50m -MV).

7. Vaststellen en verificatie locatiespecifieke omstandigheden

In deze fase worden de voor de Risicoanalyse relevante locatiespecifieke omstandigheden in beeld gebracht. Hierbij wordt in ieder geval gekeken naar:

- Kwetsbare objecten en plaatsen;
- Grondwaterpeil
- (water)bodemsoort (en in geval van waterbodem de waterdiepte, sliblaagdiepte, getijde en stroomrichting en -snelheid);
- Opsporing belemmerende factoren.

7.1 Kwetsbare bovengrondse objecten en locaties

Bij het bepalen van de risico's die er op het gebied van ontplofbare oorlogsresten binnen het plangebied aanwezig zijn, is het van belang om vast te stellen of (en zo ja: waar) er zich kwetsbare objecten en locaties in het gebied bevinden. Immers, door een ongecontroleerde explosie van ontplofbare oorlogsresten kunnen scherven met grote snelheid en zeer hoge temperaturen worden verspreid en in theorie een kettingreactie veroorzaken indien er binnen de directe omgeving van de ongecontroleerde detonatie kwetsbare objecten aanwezig zijn (schervengevarenzone).⁴

Netto explosief gewicht (NEG) in kilogram	Schervengevarenzone fragmenten (in meters)	Schervengevarenzone overige fragmenten (in meters)	Schervengevarenzone met beschermingsconstructie (in meters)
0 – 0,50	200	-	n.v.t.
0,50 – 1,00	250	-	n.v.t.
1.00 – 1.50	310	-	n.v.t.
1.50 – 2.00	360	-	n.v.t.
2.00 – 2.50	410	-	n.v.t.
2.50 – 3.00	460	-	n.v.t.
3.00 – 3.50	510	-	n.v.t.
3.50 – 4.00	560	-	n.v.t.
4.00 – 4.50	610	-	n.v.t.
4.50 – 5.00	670	1140	n.v.t.
5.00 – 10.00	700	1420	n.v.t.
10.00 – 15.00	800	1660	n.v.t.
15.00 – 20.00	860	1720	n.v.t.
20.00 – 25.00	880	1780	n.v.t.
25.00 – 50.00	970	1940	250
50.00 – 75.00	1020	2040	250
75.00 – 125.00	1130	2260	250
125.00 – 250.00	1320	2630	500
250.00 – 500.00	1540	3050	-
500.00 – 750.00	1690	3050	-
NEG >750	2000	3050	-

Tabel 2: schervengevarenzone, uitgaande van een ongecontroleerde detonatie van een explosief op het maaiveld.

⁴ De term en afstanden van de schervengevarenzone worden uitvoerig beschreven in de leidraad voor het Opruimen en Ruimen van Explosieven, te weten: Kenniscentrum van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (KC-EODD), Voor-schrift Opruimen en Ruimen Explosieven (druk 2, VS 9-861, 2010). In blauw aangegeven het NEG dat hoort bij de mogelijk aan te treffen raketten in het verdachte gebied.

Om dit risico voor wat betreft kwetsbare, bovengrondse objecten en locaties te beoordelen, is onder andere de landelijke Risicokaart en de (in het certificatieschema als verplicht te raadplegen) Atlas Leefomgeving geraadpleegd.

Geconstateerd kan worden dat er zich volgens voorgenoemde informatieverschaffers daadwerkelijk kwetsbare, bovengrondse objecten in (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied bevinden. Er wordt bijvoorbeeld melding gemaakt van zorginstellingen welke (door het potentieel aan aanwezige mensen) als kwetsbaar worden geacht. Naast bovenstaande informatie geeft de risicokaart tevens aan dat zich zuidelijk en parallel aan de spoorlijn een gastransportlijn bevindt.

Bij het voorgaande dient opgemerkt te worden dat de informatieverschaffers zich enkel richten op ofwel locaties met gevaarlijke (ontbrandbare of giftige) stoffen, of locaties waar zich bij gelegenheid grote(re) groepen mensen kunnen bevinden. Naast deze locaties met een grote betrokkenheid of effect bij een ongecontroleerde detonatie van munitieartikelen, is daar uiteraard ook de betrokkenheid van passerende voertuigen op de aangrenzende Spoorlaan of de daaraan gelegen woningen.

Om de afstanden van de kwetsbare objecten zoals bedoeld in deze paragraaf inzichtelijk te maken, is hiervan op de volgende pagina een overzichtskaart opgenomen.

Locaties van kwetsbare objecten of locaties

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@xplosure.nl
Telefoon: 026-4450099
www.xplosure.nl

BEZOEKADRES
Huismanstraat 6
6851 GT Huissen



Datum:
25 februari 2021

Project:
P00222

Opdrachtgever:
Buro Stedenbouw

Tekening Nr:
P00222_XPS13

Copyright 2021 Xplosure

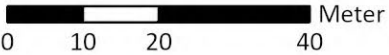
Legenda

Onderzoekslocatie

Tehuis

Gastransportleiding

Schaal:
1:1.000



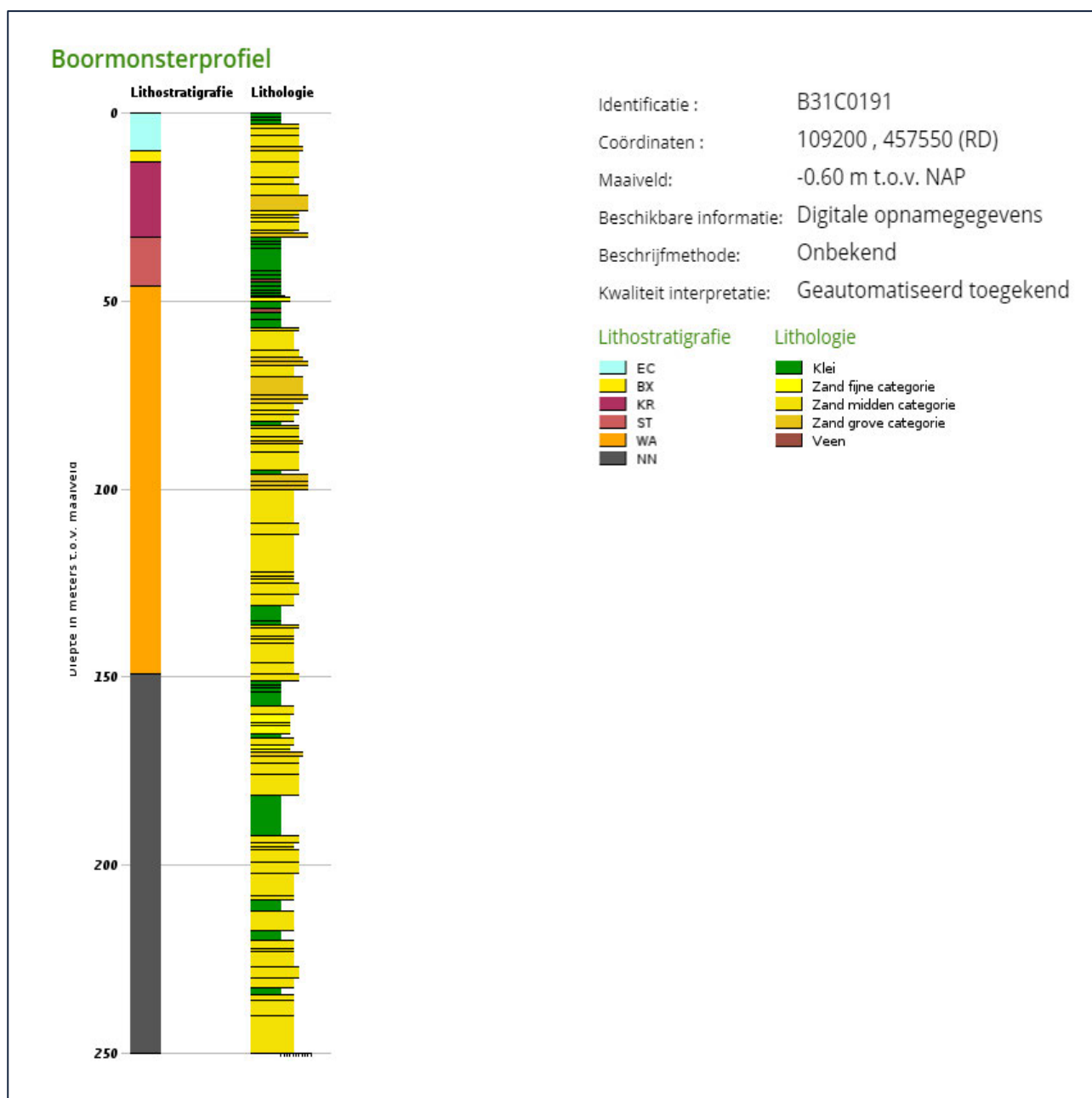
Esri Nederland, Community Map Contributors

Esri Nederland, Community
Map Contributors

7.2 Bodemopbouw

De bodemopbouw is medebepalend voor de diepte tot waar eventuele achterbleven ontplofbare oorlogsresten maximaal ingedrongen kunnen zijn. Om een beeld te kunnen vormen van de bodemsoort ter plaatse van het projectgebied is het Dinoloket geraadpleegd, alwaar de resultaten van diverse typen bodemonderzoek zijn ondergebracht. Binnen het projectgebied blijken enkele soorten bodemonderzoek te zijn uitgevoerd. Uit de bodemonsters blijkt dat de bodem in het gebied voornamelijk bestaat uit zandgrond.

Mede op basis hiervan, kan er van worden uitgegaan dat eventueel ingeslagen raketten niet dieper zal zijn ingedrongen dan de eerder gehanteerde (maximale) penetratiediepte van ca. 2,5m minus maaiveld.

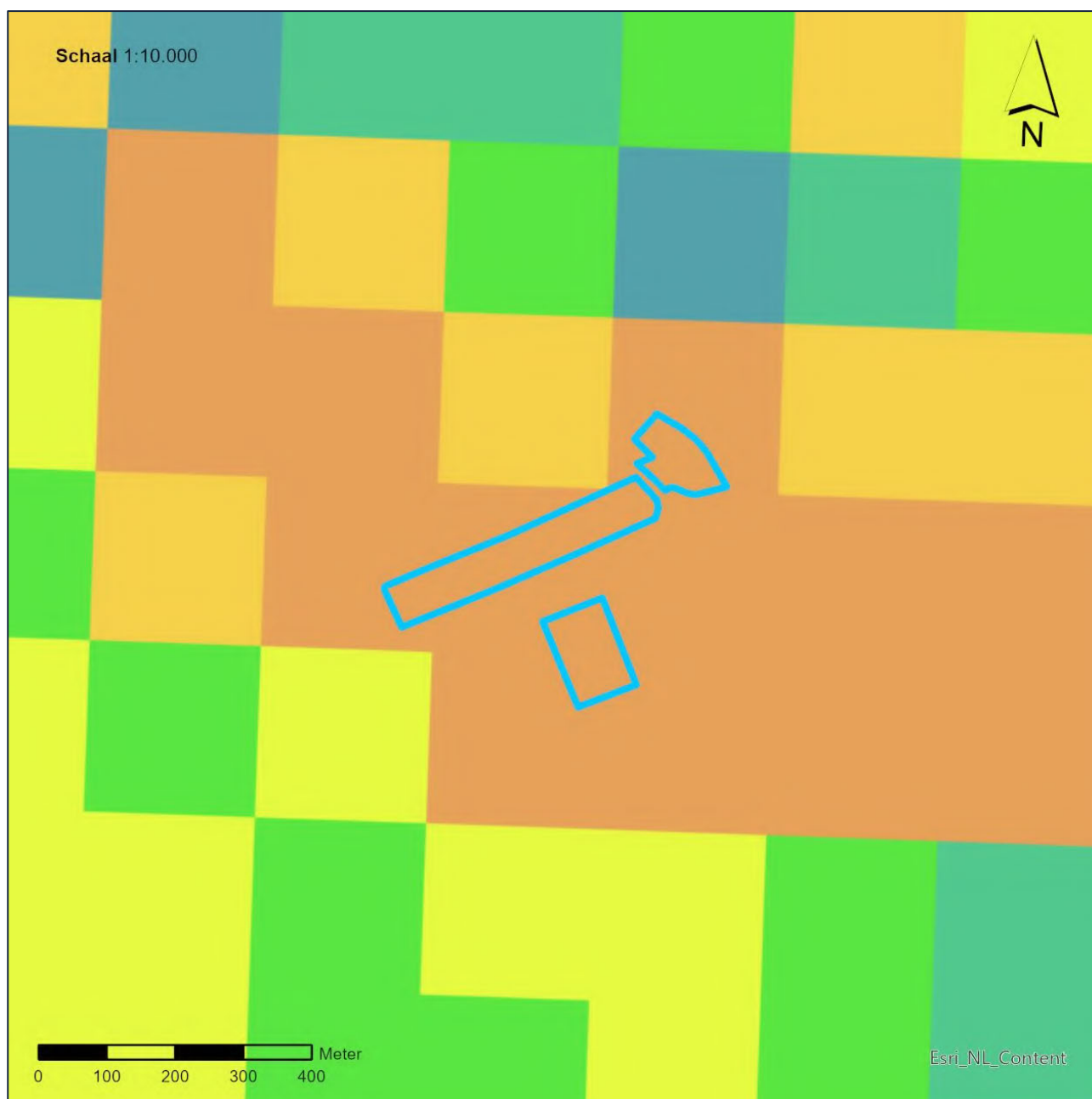


P00222_XPS14: representatief voorbeeld van een boormonsterprofiel uit de omgeving van het onderzoeksgebied ten opzichte van het huidige maaiveld. Bron: www.dinoloket.nl

7.3 Grondwater

Om te bepalen welke methodes toepasbaar zijn voor het eventueel opsporen van ontplofbare oorlogsresten, is het van belang om de minimale en maximale grondwaterstand te bepalen. Zo is het van belang dat eventueel gedetecteerde verdachte objecten in het droge benaderd kunnen worden, wanneer vastgesteld moet worden of het gemeten object daadwerkelijk een oorlogsrestant betreft of niet.

Om het grondwaterpeil in de te ontgraven gebieden te kunnen bepalen, is gebruik gemaakt van de risicokaart van Nederland. Uit metingen blijkt dat de gemiddelde diepte van het grondwaterpeil zich tussen 1 en 1,5m minus maaiveld bevindt



P00222_XPS15: de beschikbare en geraadpleegde gegevens met informatie over de diepten van het grondwater ten opzichte van het huidig maaiveld. De oranje locaties geven een gemiddelde diepte aan van ca. 1m à 1,5m -MV.

Hieruit valt op te maken dat er bij het benaderen van eventueel gemeten en geselecteerde objecten een kans bestaat dat deze zich (deels) in het natte bevinden.

7.4 Belemmerende factoren bij opsporingswerkzaamheden

Resultaat van de gebiedsanalyse heeft een overzicht mogelijk gemaakt van factoren die bij opsporingswerkzaamheden een belemmering zouden kunnen vormen. Met deze belemmerende factoren zou voorafgaand aan de opsporing rekening gehouden kunnen worden bij het vaststellen van een plan van aanpak dat door het opsporingsbedrijf opgesteld zou moeten worden. Voor het overzicht zijn de waarnemingen in tabelvorm weergegeven:

OMGEVINGSFACTOR	VERSTORENDE WERKING	RELEVANTIE
Begroeiingen	Om metingen op een locatie uit te kunnen voeren, moet de locatie fysiek en met meetapparatuur begaanbaar zijn. Tevens verstoren bepaalde (hoge) begroeiingen de ontvangst van GPS-signaal, waardoor de mogelijkheid van digitaal ondersteund en daardoor herleidbaar onderzoek uitgesloten wordt.	Locatiebezoek heeft uitgewezen dat de op satellietbeelden zichtbare begroeiingen binnen de onderzoekslocaties nog aanwezig. vóór de daadwerkelijke opsporing zouden deze gerooid moeten worden moeten worden tot een hoogte van maximaal 10cm boven maaiveld.
Verhardingen	Wegen en paden kunnen een verstoring hebben op detectieapparatuur, waardoor de aanwezigheid van een mogelijk verdacht object kan worden gemaskeerd en niet als zodanig kan worden aangemerkt.	Het verdachte gebied ligt deels aan het trottoir. Bij opsporing is het aanmerkelijk dat meetresultaten binnen 1 à 1,5m niet betrouwbaar zullen zijn, waardoor deze strook laagsgewijs gedetecteerd zou moeten worden.
Bebouwingen	De aanwezigheid van bebouwing in of grenzend aan het opsporingsgebied kunnen een verstoring hebben op de detectieapparatuur, waardoor de aanwezigheid van een mogelijk verdacht object kan worden gemaskeerd en niet als zodanig kan worden aangemerkt.	Grenzend aan het verdachte gebied bevindt zich een woning. Deze kan de detectiewerkzaamheden binnen een straal van enkele meters rondom het pand verstoren. Indien het te bewerken (en dus nader op te sporen) gebied betreft, zou dit (indien mogelijk) gecontroleerd gedetecteerd moeten worden tot op de gewenste of maximale (penetratie)diepte.
Waterpartijen / watergangen / sloten	De aanwezigheid van waterpartijen / watergangen / sloten beperken de mogelijkheid om de specifieke locaties met een constante snelheid en met een zo gering mogelijke afstand van de waterbodem te kunnen inmeten.	Binnen de opsporingsgebieden bevinden zich geen waterpartijen, watergangen of sloten.

Kabels en leidingen	Met name nabij huidige verhardingen zijn kabels en leidingen aanwezig. Deze kunnen een versturende werking hebben op detectieapparatuur, waardoor de aanwezigheid van een mogelijk verdacht object kan worden gemaskeerd en niet als zodanig kan worden aangemerkt.	Binnen het verdachte gebied bevinden zich op beperkte schaal ondergrondse infrastructuur.
---------------------	---	---

Tabel 3: Overzicht van factoren die een opsporingsonderzoek zouden kunnen belemmeren of bemoeilijken.



P00222_XPS16: De in het als verdacht aangemerkte gebied aanwezige begroeiingen.

8. Risicoanalyse

De mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten vormt een risico in de uitvoeringsfase van een project. Er is immers een kans aanwezig dat de grondroerende werkzaamheden een ongecontroleerde explosie van een aanwezig explosief veroorzaken. In dit hoofdstuk zijn de risico's hieromtrent omschreven.

8.1 Analyse invloedfactoren

Op het gebied van explosievenopsporing, worden de volgende invloedfactoren onderscheiden:

- Beweging;
- Trillingen;
- Slag op / stoot op de ontplofbare oorlogsresten;
- Brand / temperatuur;
- (lucht / water) druk;
- Blootstellen aan de buitenlucht;
- Statische elektriciteit;
- Akoestische signalen;
- Wijziging van de afwijking van het aardmagnetisch veld.

Aan de hand van uit te voeren werkzaamheden en de daarbij optredende effecten, is het mogelijk een analyse te maken van de mogelijke invloed van deze effecten op eventueel aanwezige ontplofbare oorlogsresten. Met het oog op de eerder beschreven bodemroerende activiteiten, zijn de effecten die van invloed kunnen zijn voornamelijk:

INVLOEDSFACITOR	EFFECT	RELEVANTIE
Trillingen in de omgeving van een explosief	Bij bepaald wapentuig, zoals afwerpmunitie of geschutmunitie, is mogelijk dat deze door trillingen worden geactiveerd, waardoor de kans op ongewilde werking ernstig toeneemt. Bij weg- en spoorwegverkeer en uit te voeren heien- en bouwwerkzaamheden wordt de uitvoerende partij door de commandant EOD-ruimploeg van informatie voorzien met betrekking tot de afstanden waarbinnen dergelijk verkeer en dergelijke werkzaamheden mogen plaatsvinden. Normaliter is het noodzakelijk om na te gaan of trillingen relevant zijn voor de aan te treffen explosieven wanneer de trillingen die bij werkzaamheden geproduceerd worden groter zijn dan 1,00 m ¹ per seconde. ⁵	Uit het onderzoek is niet gebleken dat de vermoede ontplofbare oorlogsresten trillingsgevoelige zijn.

⁵ In 2012 is discussie en onduidelijkheid ontstaan over de vraag welk trillingsniveau binnen een explosief verdacht gebied aanvaardbaar is, in relatie tot het risico van het ongewenst tot werking komen van ontplofbare oorlogsresten. Geconcludeerd kan worden dat het onderzoek naar de relatie van spontane (ondergrondse) detonatie van afwerpmunitie met trillingen nog lopende is. Over het effect van trillingen op ontstekers van verschoten munitie is vooralsnog geen onderzoek gedaan. Om een werkbaar en (voor dit moment) gefundeerde werkwijze te bieden, is door de uitvoerenden en belanghebbenden van deze casus een 'afwegingskader trillingen in afwerpmunitie verdacht gebied' opgesteld. Op basis hiervan kan een initiatiefnemer van werkzaamheden een afweging maken omtrent eventueel noodzakelijke opsporing, of de werkwijze van de geplande werkzaamheden aanpassen. Uit het afwegingskader valt op te maken dat het is onwaarschijnlijk is dat activiteiten die zware trillingen veroorzaken (zoals heienwerkzaamheden) op een afstand tussen de 10 en 50 m van een mogelijke blindganger een detonatie van die blindganger veroorzaakt.

Bewegen van een explosief	Met beweging wordt een ongewenste positieverandering van munitieartikelen bedoeld, waardoor ontstekingsinrichtingen in werking kunnen worden gesteld. Het bewegen van explosieven kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt door grondverplaatsing, graafwerkzaamheden of contact van een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, heien of trillen.	Tot de toekomstige werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied behoren graafwerkzaamheden en grondverplaatsing. Tijdens de werkzaamheden moet met de mogelijke gevolgen van het bewegen van munitie(resten) worden gehou-
Slag of stoot op het explosief	Toucheren van een explosief, bijvoorbeeld door graafwerkzaamheden, kan een ongecontroleerde uitwerking van ontplofbare oorlogsresten veroorzaken.	Om toucheren van een mogelijk aanwezig munitieartikel te voorkomen, zal het als verdacht aangemerkte deelgebied voorafgaand aan bodemingrepen nader onderzocht moeten worden.
Blootstelling aan de buitenlucht	Het vrijgraven van een explosief gevuld met witte fosfor kan brand en zelfs een ongecontroleerde explosie van ontplofbare oorlogsresten veroorzaken als witte fosfor in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht.	Gezien de toekomstige grondroerende werkzaamheden kunnen ontplofbare oorlogsresten blootgesteld worden aan de buitenlucht. Het is niet te verwachten dat de ontplofbare oorlogsresten voorzien zijn van fosfor.
Brand / hoge temperatuur	Het is niet toegestaan het ontplofbare oorlogstuig aan brand en/of extreme hitte bloot te stellen. Om dit te voorkomen dienen OO van (directe of indirecte) verhitting door de zon te worden beschermd; het ontstaan van hitte, bijvoorbeeld door wrijving, te worden tegengegaan; en maatregelen met betrekking tot algemene brandpreventie te worden toegepast.	Deze invloedsfactor is altijd geldend, ook bij deze specifieke verdenking.
Lucht- en/of waterdruk	Het is mogelijk dat wapentuig van een barometrisch ontstekingssysteem zijn voorzien. Middels het principe van hoge en lage druk kan het voorkomen dat de blokkering van een voorgespannen slagpin door het samendrukken van een balg wordt opgeheven. Als gevolg hiervan vindt er een ontsteking van de springstoflading plaats.	Lucht- en/of /waterdruk heeft geen invloed op de mogelijk aan te treffen munitieartikelen.
Statische elektriciteit	Munitie kan in werking treden door statische elektrische ladingen. Hierbij wordt een elektrische slagpijp geïnitieerd, waardoor de explosieve stof in werking treden. In de praktijk zijn er echter geringe ontplofbare oorlogsresten die een dergelijke elektrische lading bezitten. Over het algemeen zijn dit elektrische springladingen of moderne munitieartikelen met elektrische ontstekers.	Binnen het werkgebied bestaat slechts kleine kans op het aantreffen van munitieartikelen die bij invloeden van statische elektriciteit in werking treden.

Akoestische signalen	Sommige explosieven detoneren bij akoestische signalen. Het gaat hierbij vaak om akoestische mijnen die hydrofone ontstekers bevatten. Dit onderdeel initieert akoestische signalen in elektriciteit waardoor oorlogstuig in werking gesteld kan worden. De mijnen met dergelijke ontstekers komen alleen voor op zee.	Aangezien het werkgebied alleen bestaat uit landbodem en er bij de horizontale afbakening geen sprake was van het aantreffen van (zee)mijnen hoeft geen rekening gehouden te worden met deze invloedsfactor.
Wijziging van de afwijking van het aardmagnetisch veld	Veel munitieartikelen hebben een eigen magnetisch veld. Explosieve stoffen kunnen in werking treden wanneer dit magnetisch veld veranderd of bijzonder afwijkt van conventionele magnetische velden.	Binnen het onderzoeksgebied bestaat slechts kleine kans op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten die door een afwijking van het aardmagnetisch veld in werking treden.

Tabel 4: overzicht van project specifieke invloedfactoren.

8.2 Analyse gevaarfactoren

Het lijkt wellicht overbodig om bij een onderwerp als explosievenopsporing te spreken over specifieke gevaarfactoren. Elk explosief dat ooit ontworpen, ontwikkeld en vervaardigd is, heeft tot doel gehad om gevaar te veroorzaken in de vorm van fysieke of materiële schade. Buiten dit gegeven, kan gesteld worden dat er bepaalde (aanvullende) gevaarfactoren zijn die van toepassing zijn op bepaalde, specifieke ontplofbare oorlogsresten. De (aanvullende) gevaarfactoren waarover het hier kan gaan zijn:

- Voorgespannen slagpinveer:
Een slagpin is een onderdeel van een vuurwapen dat een ontstekingsproces in gang zet. Een voorgespannen slagpinveer is een slagpin die onder veerdruk staat en op het moment dat de veer kan ontspannen, een explosie in gang zal zetten;
- Gevoeligheid van explosieve stoffen en gevoelige buis:
ontplofbare oorlogsresten bevatten explosieve stoffen welke van elkaar kunnen verschillen. Door deze verschillen zijn er dus ontplofbare oorlogsresten die gevoeliger zijn voor beweging of touchering dan andere en dus met minder impuls kunnen detoneren dan andere;
- Pyrotechnische of brandladingen:
Er zijn ontplofbare oorlogsresten die een explosieve stof of mengsel daarvan bevatten die de productie van rook, warmte, licht, geluid, gas of een combinatie van dergelijke verschijnselen als uitwerking hebben. Dit gebeurt aan de hand van zichzelf onderhoudende exotherme chemische reacties.
- Witte fosfor:
Wanneer een explosief (deels) uit witte fosfor bestaat, dan kan er zelfontbranding van deze inhoud plaatsvinden wanneer het in contact komt met zuurstof. Bij direct contact met de huid kunnen bovendien brandwonden ontstaan;
- Veroudering:
ontplofbare oorlogsresten zijn doorgaans voorzien van veiligheidsinrichtingen om te voorkomen dat

deze voor gebruik spontaan zouden kunnen detoneren. Door de invloed van externe factoren zoals temperatuur, grondwaterschommelingen, roestvorming etc. kunnen deze veiligheidsinrichtingen verzwakken of zelfs geheel verdwijnen;

- Vertragingsinrichting:
Ontstekers met een (chemische) vertragingsinrichting zijn gevoelig voor trillingen. Hierdoor vormen zij een risico bij werkzaamheden, zoals heien, waarbij grote trillingen worden veroorzaakt;
- Antistoringsinrichting (valstrik):
Dit type explosief wordt geplaatst met als doel om door het uitvoeren van handelingen tot werking te komen;
- Wapeningstoestand van de ontsteker:
Afhankelijk van de toestand waarin de te verwachten ontplofbare oorlogsresten kunnen worden aangetroffen (bijvoorbeeld gedumpt of verschoten), is de wapeningstoestand van een ontsteker meer of minder gevaarlijk.
- Toxiteit:
Veel springstoffen zijn vaak giftig of carcinogeen. Verbrandingsproducten zijn vaak toxische reactieproducten. Denk hierbij bijvoorbeeld aan rook bij fosfor, waar bij verbranding fosforpentoxide ontstaat.

Afhankelijk van de toestand waarin de te verwachten ontplofbare oorlogsresten kunnen worden aangetroffen (bijvoorbeeld gedumpt of verschoten), is de wapeningstoestand van een ontsteker meer of minder gevaarlijk.

Wanneer men kijkt naar de mogelijk aan te treffen soorten en kalibers munitieartikelen, dan zijn de volgende gevaarfactoren per munitiegroep te bepalen:

- Kleinkalibermunitie (munitie met een kaliber tot 20mm/2cm)

Kleinkalibermunitie (KKM) lijkt relatief onschuldig maar de schijn bedriegt. Met name bij Duitse munitie is er ook sprake van uitvoeringen met een brisante lading en gevoelige ontstekers (7,92mm - 13mm-15mm) Ook zijn veel KKM uitgevoerd met een brandlading. Door veroudering kan de gevoeligheid en gevaar zijn toegenomen.



Ingeschatte kans op aantreffen bij dit specifieke project: klein. Er is een theoretische mogelijkheid dat er tijdens de oorlogsjaren KKM is achtergelaten. Voor de aanwezigheid van Duitse, militaire stellingen is geen feitelijke onderbouwing bekend, waardoor de kans op aantreffen van KKM als klein wordt geclassificeerd.

- Geschutmunitie

Geschutmunitie (waartoe ook mortiermunitie behoort) begint bij een kaliber van 20mm/2cm en kan afhankelijk van het doel waarvoor het gebruikt is, veel verschillende vullingen/lading bevatten. De ladingen die het meeste gevaar opleveren, zijn diegene die gevuld zijn met springstof of fosfor. Door de vele variatie in gebruik is er ook nogal wat variatie in ontstekers waarbij veel ontstekers met voorgespannen slagpin zijn gebruikt. Deze zijn extra gevoelig voor trillingen en toucheren. Bij verschoten granaten zijn vaak geen veiligheden meer aanwezig en ook het proces van veroudering en langdurig in de bodem gelegen te hebben kan het gevaar en risico verhogen.



Ingeschatte kans op aantreffen bij dit specifieke project: klein. Aanvullend onderzoek leert dat er in de directe omgeving van de te bewerken locaties geen verschoten geschutmunitie is aangetroffen en geruimd. Dit is geheel in lijn met de bevindingen uit zowel het gemeente dekkend inventarisatieonderzoek als de in opdracht van ProRail uitgevoerde studie.

- Mijnen

Mijnen worden onderscheiden in antitankmijn (AT) en antipersoneelsmijn (AP). Het verschil zit in de hoeveelheid explosieve lading en de kracht die benodigd is om de mijn te activeren. Ontstekers zijn mechanisch of chemisch en zijn vaak uitgevoerd met voorspannen slagpin. Door de veroudering en corrosie kunnen mijnen gevaarlijker worden, doordat veiligheden niet meer werken of de kracht om de mijn te activeren zoals bij AT mijnen niet meer 150 kg is, maar slechts minimale druk. In het verleden is het voorgekomen dat een mijn spontaan tot uitwerking kwam door verschuiving van grond. Ook is het mogelijk dat een mijn nog gevalstrikt is.



Ingeschatte kans op aantreffen bij dit specifieke project: klein. Er zijn geen gegevens bekend geworden omtrent aanwezige (voormalige) mijnevelden in het plangebied.

- Handgranaten

Handgranaten zijn vaak voorzien van een gevoelige ontsteker, een voorgespannen slagpin en/of een wrijvings- en/of chemische ontsteker. De vulling kan bestaan uit springstof, kruit, pyrotechnisch of chemische substantie. De reden dat handgranaten vaak een gevaar zijn, komt door de toegepaste ontstekers en het gegeven dat bepaalde types dunwandig zijn met erg brandbare lading. De toegepaste ontstekers kunnen erg gevoelig zijn voor beweging of toucheren. Dit mede doordat in de gebruikte ontstekers, krachtige veren maar vaak simpele veiligheidsmechanismen zijn aangebracht, die door veroudering (bijvoorbeeld roesten) gevaarlijker worden. Bij fosforhandgranaten is inmiddels de mantel vaak weggeroest, waardoor de granaat bij contact met de buitenlucht spontaan zou kunnen ontbranden.



Ingeschatte kans op aantreffen bij dit specifieke project: klein. Er is een theoretische mogelijkheid dat er tijdens de oorlogsjaren handgranaten zijn achtergelaten. Voor de aanwezigheid van Duitse, militaire stellingen is geen feitelijke onderbouwing bekend, waardoor de kans op aantreffen van infanteriemunitie als handgranaten als klein wordt geclassificeerd.

- Afwerpmunitie

Afwerpmunitie zijn munitieartikelen die vanuit een vliegtuig te worden losgelaten. De grootte varieert van hele kleine bommen tot bommen met zelfs een gewicht van rond de 5000kg. De vulling die het meeste wordt gebruikt is springstof. Bij blindgangers (munitieartikelen die niet tot uitwerking zijn gekomen), wordt het grootste risico gevormd door de ontstekers. De toegepaste ontstekers zijn vaak gewone schokontstekers, maar ook lange tijdvertragingontstekers met anti-uitdraaimechanismen. Deze laatste categorie ontstekers zijn erg gevoelig voor trilling of beweging. Daarbij komt, dat door de grootte en inhoud van de bommen een ongecontroleerde detonatie een groot gevaar en een enorm effect op de omgeving kan hebben.



Ingeschatte kans op aantreffen bij dit specifieke project: klein. Uit de twee achterhaalde onderzoeken uit 2016 en 2017 is bekend geworden dat de spoorlijn in de buurt van Zwammerdam eind 1944 / begin 1945 is gebombardeerd. Uit het meest recente onderzoek uit 2017 blijkt echter dat de invloed van de achterhaalde bombardementen niet reikt tot aan de te bewerken gebieden.

- Geweergranaten

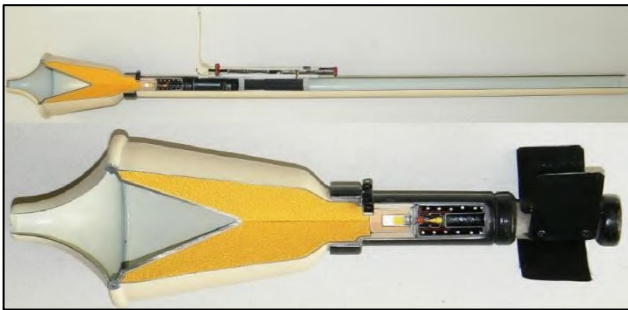
Geweergranaten zijn munitieartikelen welke met behulp van een vuurwapen (geweer of pistool) over een relatief korte afstand worden verschoten. Het verschieten van geweergranaten over een korte afstand en met weinig kracht, heeft als gevolg dat de ontstekers vaak gevoelig zijn en met weinig veiligheden zijn uitgevoerd. Ook zijn ze vaak dunwandig en zullen dus vaak door veroudering nog extra gevaar kunnen opleveren. Als de wand is doorgeroest, kan bij met fosfor gevulde projectielen, de fosfor vrijkomen en bij blootstelling aan de buitenlucht spontaan gaan ontbranden.



Ingeschatte kans op aantreffen bij dit specifieke project: klein. Er is een theoretische mogelijkheid dat er tijdens de oorlogsjaren geweergrenaten zijn achtergelaten. Voor de aanwezigheid van Duitse, militaire stellingen is geen feitelijke onderbouwing bekend, waardoor de kans op aantreffen van infanteriemunitie als geweergrenaten als klein wordt geclassificeerd.

- Munitie voor granaatwerpers

Deze categorie betreft munitie die met een speciaal hiervoor ontwikkeld wapensysteem wordt verschoten of gelanceerd en is bedoeld om de infanterist (met name tegen tanks) meer vuurkracht te geven. Het systeem is ontworpen om snel te gebruiken op vaak korte afstand en is eenvoudig in ontwerp. Dit heeft ook invloed op de constructie, welke is uitgevoerd met relatief dun materiaal en ontstekers die erg gevoelig zijn door hun minimale veiligheids. Blindgangers dienen met de nodige voorzichtigheid worden behandeld omdat delen van het materiaal door veroudering en corrosie gecorrodeerd kunnen zijn. Hierdoor is de gevoeligheid veel groter geworden.



Ingeschatte kans op aantreffen bij dit specifieke project: klein. Er is een theoretische mogelijkheid dat er tijdens de oorlogsjaren munitie voor granaatwerpers is achtergelaten. Voor de aanwezigheid van Duitse, militaire stellingen is geen feitelijke onderbouwing bekend, waardoor de kans op aantreffen van infanteriemunitie als munitie voor granaatwerpers als klein wordt geclassificeerd.

- Raketten

Raketten zijn te onderscheiden van andere munitiesoorten, door de voorstuwing van een raketmotor. Dit betekent, dat indien een raket wordt aangetroffen, er nog een intacte motor aanwezig kan zijn. De delen van een raket die het meeste gevaar opleveren, zijn de vulling (brandlading of springstof) en de ontsteker. Bijkomend gevaar bij sommige raketten is de gevoeligheid voor statische elektriciteit. Dit geldt voor de eventuele intacte motor alsook voor de ontstekers. Zoals bij alle munitieartikelen, speelt de veroudering ook bij dit type munitie een rol, waarbij de instabiliteit en gevoeligheid in de loop van de jaren toeneemt.



Ingeschatte kans op aantreffen bij dit specifieke project: reëel. Er zijn gegevens bekend geworden omtrent raketaanvallen in de directe omgeving van het plangebied. Zowel uit het onderzoek van 2016, als die van 2017 is gebleken dat het meest zuidwestelijke deel van de plangebieden betrokken kan zijn geweest bij oorlogshandelingen waarbij deze munitieartikelen zijn gehanteerd. Deze bevindingen zijn geverifieerd middels de door Xplosure uitgevoerde luchtfotoanalyse.

8.3 Analyse uitwerkingsfactoren

Uitwerkingsfactoren zijn de effecten die optreden nadat één of meerdere ontplofbare oorlogsresten in werking is / zijn getreden. Zoals in de inleiding is beschreven, kan een niet georganiseerde explosie leiden tot schade aan mens, milieu en materie. Of dodelijk letsel ontstaat, is onder meer afhankelijk van beschermende omgevingsfactoren en de soort, grootte en diepteligging van het betreffende object. De verschillende uitwerkingsfactoren zijn hieronder in tabelvorm weergegeven en globaal beschreven.

UITWERKINGSFACTOR	OMSCHRIJVING	RELEVANT BIJ DIT PROJECT
Luchtdrukwerking	De gasdrukwerking zorgt onder meer voor de verplaatsing c.q. verschuiving van het losse materiaal uit de omgeving. Zij is een direct gevolg van de uitzetting van de hete, gasvormige reactieproducten van de springstof. Zo ontstaat door de gasdrukwerking een luchtschok, ook wel blast genoemd, die zich met grote snelheid door de omringende lucht voortplant en werkt over een grotere afstand. De mate waarin deze kracht optreedt, wordt bepaald door de hoeveelheid aan in het object aanwezige explosieve stof, de dikte van het omhulsel en de dichtheid van de omliggende materie. Als gevolg van deze drukwerking 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 volledig te compenseren	Ja

	(niet ingedrongen situatie), dan zal de tijdens de explosie vrijkomende kracht leiden tot verplaatsing van materie en daarmee tot kratervorming aan het maaiveld.	
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 (bijvoorbeeld) gebouwen worden toegebracht. In de bodem kan een schokgolf bij niet samendrukbare materialen leiden tot breuk. De schokgolf kan bijvoorbeeld leidingen en fundamente vernielen of beschadigen.	Ja
Temperatuur (hitte en/of brand)	Bij detonatie van explosieve stoffen ontstaan sterke temperatuuroptoes, 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.	Ja
Brisantie / scherfwerking	Bij detonatie van springstof komt gedurende zeer korte tijd en tot op korte afstand van de springstof een zeer hoge druk vrij. Deze druk ofwel piekdruk kan oplopen tot 400.000 bar. Deze piekdruk heeft een alles vernielende werking op iedere materie in de directe omgeving van de springstof. Het materiaal wordt door de brisantie uit elkaar getrokken (gescheurd) waardoor het laag voor laag van elkaar afschuift en er scherven ontstaan. Mede door de brisantie en de reeds eerdergenoemde gasdruk, zullen deze scherven en ander materiaal in de onmiddellijke nabijheid met een grote snelheid worden weggeblazen. Bij explosieven die kunnen verscheven wordt dan ook gesproken over een schervengevarezone. De schervengevarezone is het gebied/afstand rond de ligplaats van een explosief, waar bij een eventuele explosie op het maaiveld gerede kans bestaat dat men door scherven van het explosief of secundaire scherven van bv. puin wordt getroffen.	Ja
Rookvorming	Munitieartikelen voorzien van fosfor hebben tot doel om rook te produceren. Deze rook bestaat uit giftige stoffen welke verstikkend kunnen zijn voor degene die het inademt.	Nee
Bubble Jet	Van een bubble jet is sprake wanneer er onder water een explosie van munitieartikelen plaatsvindt. Door de explosie komen stoffen vrij welke vanwege hun aard naar boven drijven. Wanneer de kracht die vrijkomt bij een onderwaterexplosie vrij baan	Nee

	heeft naar de oppervlakte ontstaat een waterkolom. De kracht van een onderwaterexplosie kan serieuze gevolgen hebben voor scheepvaart dat erboven voert.	
Camouflet (gaszak)	Een camouflet ontstaat wanneer in de bodem een explosie van een explosieve stof plaatsvindt, waarbij de kracht niet wegvloeit naar het aardoppervlak. De gassen en stoffen die vrijkomen blijven in de bodem. Bij graafwerkzaamheden kunnen deze stoffen vrijkomen en een gevaar voor de omgeving teweegbrengen.	Nee
Kraterwerking	Bij kraterwerking is een ontplofbaar oorlogsrestant geëxplodeerd in de bodem. De kracht welke vrij is gekomen heeft een weg naar de oppervlakte gevonden, waardoor de structuur van de bodem zich heeft verplaatst. Hoe dieper de explosie heeft plaatsgevonden en hoe groter het oorlogsrestant, hoe groter de massa van de grondverplaatsing zal zijn. Kraterwerking kan voor veel schade aan het aardoppervlak of objecten in de nabijheid van het aardoppervlak zorgen. Daarnaast kunnen personen door opspringende aarde bedolven worden.	Ja

Tabel 5: overzicht van project specifieke, OO-gerelateerde uitwerkingsfactoren.

Bij een detonatie is de uitwerking afhankelijk van het kaliber van het explosief en de diepteligging. Hoe dieper de ligging van ontplofbare oorlogsresten, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak. De door de explosie ontstane schokgolf plant zich in dit geval voort door het water en de bodem en kan schade toebrengen aan bestaande infrastructuur zoals leidingen, heipalen, funderingen etc.

8.4 Beoordelen van risico's (scenariostudie)

Om de uiteindelijke risicobeoordeling te kunnen maken, dienen de volgende onderwerpen van een wegingsfactor voorzien te worden:

De W-waarde: dit is de waarschijnlijkheid dat er in het te bewerken gebied één of meerdere ontplofbare oorlogsresten aanwezig zijn. De uitgevoerde gemeente dekkende bureaustudie en de actualisatie in hoofdstuk 4 van deze rapportage dienen daarbij als uitgangspunt.

WAARSCHIJNLIJKHEID (W)	
0,1	Bijna niet denkbaar
0,2	Praktisch onmogelijk
0,5	Denkbaar, maar onwaarschijnlijk
1	Mogelijk in grensgeval
3	Ongewoon, maar mogelijk
6	Goed mogelijk
10	Te verwachten

Tabel 6: Waarschijnlijkheid op het aantreffen van ontplofbare oorlogsresten in het projectgebied

De B-waarde: dit is de kans dat er bij grondroerende werkzaamheden een blootstelling plaatsvindt aan

een ongecontroleerde uitwerking van een explosief. De reeds vastgestelde invloed- en gevaarfactoren dienen hierbij als input;

BLOOTSTELLINGSFREQUENTIE (B)	
0,5	Zeer zelden
1	Zelden
2	Soms
3	Af en toe
6	Regelmatig
10	Voortdurend

Tabel 7: Inschatting blootstellingsfrequentie aan een ongecontroleerde detonatie.

De E-waarde: dit is het effect van het mogelijke ongeval. Deze waarde is gebaseerd op de reeds vastgestelde uitwerkingsfactoren van de ontplofbare oorlogsresten en de locatiespecifieke omstandigheden.

EFFECT VAN EEN ONGECONTROLEERDE DETONATIE VAN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN (E)	
1	Gering
3	Belangrijk
7	Ernstig
15	Zeer ernstig
40	Uitermate ernstig
100	Catastrofe

Tabel 8: De gevolgen / effecten van een ongecontroleerde detonatie bij werkzaamheden.

Wanneer voorgenoemde wegingsfactoren met elkaar in verband worden gebracht, dan ontstaat een risicomatrix op basis waarvan één van de volgende scenario's inzichtelijk worden waar het gaat om de kans op het voorkomen van een ongecontroleerde detonatie bij de geplande graafwerkzaamheden.

- **Conclusie I:**
Er wordt vanwege de handelingen / activiteiten in het kader van toekomstig gebruik geen uitwerking van (vermoede) ontplofbare oorlogsresten verwacht;
- **Conclusie II:**
Er worden vanwege de handelingen / activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de (vermoede) ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn aanvaardbaar. Wat aanvaardbaar is wordt bepaald door de betrokken en verantwoordelijke instanties;
- **Conclusie III:**
Er wordt vanwege de handelingen / activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de (vermoede) ontplofbare oorlogsresten verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van beheersmaatregelen beheersbaar. Deze dienen beschreven te worden;
- **Conclusie IV:**
Er wordt vanwege het toekomstig gebruik wel uitwerking van de (vermoede) ontplofbare oorlogsresten verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar, maar de activiteiten en handelingen in het kader van het toekomstige gebruik kunnen (gedeeltelijk) worden aangepast. Beschreven moet worden welke aanpassingen dit zijn;

▪ **Conclusie V:**

Er wordt vanwege de handelingen / activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de (vermoede) ontplofbare oorlogsresten verwacht, de effecten zijn niet beheersbaar. De uiteindelijke vastgestelde risicowaarde (R), ontstaat door de parameters W(aarschijnlijkheid), B(lootstellingsfrequentie) en E(effect) met elkaar middels vermenigvuldiging met elkaar in verband te brengen:

RISICOSCORE (R)		
R	Risicoklasse	Scenarinummer
$R \leq 20$	Risico aanvaardbaar	1
$20 < R \leq 70$	Mogelijk risico	2
$70 < R \leq 160$	Aanzienlijk risico	3
$160 < R \leq 320$	Hoog risico	4
$R > 320$	Zeer hoog risico	5

Tabel 9: Vaststelling risicoscenario's.

8.5 Samenvatting risicoanalyse

Door de voorgenomen bodemactiviteiten te wegen met alle risicofactoren, kan gekomen worden tot een keuze in scenario's en wordt een opsporingsadvies vormgegeven.

WERKZAAMHEDEN	RISICOWAARDE	BIJPASSEND SCENARIO	TOELICHTING
De aanleg van verhardingen (toucheren / bewegen als gevolg van ontgravingen voorafgaand aan grondaanvullingen)	R > 320	5	De kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten bij de geplande ontgravingen en een ongecontroleerde uitwerking is goed mogelijk. Bovendien is het effect van een ongecontroleerde uitwerking zeer ernstig.
Aanleg van een tijdelijk werkterrein (toucheren / bewegen als gevolg van ontgravingen voorafgaand aan grondaanvullingen)	R > 320	5	De kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten bij de geplande ontgravingen en een ongecontroleerde uitwerking is goed mogelijk. Bovendien is het effect van een ongecontroleerde uitwerking zeer ernstig. Voor wat betreft de grondaanvulling is er van uitgegaan dat deze geen Ontplobbare Oorlogsresten bevat, zodat het aanrillen van de aangevulde bodem zonder risico uitgevoerd kan worden.
Aanleg van ondergrondse infrastructuur (toucheren / bewegen als gevolg van ontgravingen)	R > 320	5	De kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten bij de geplande ontgravingen en een ongecontroleerde uitwerking is goed mogelijk. Bovendien is het effect van een ongecontroleerde uitwerking zeer ernstig.
Bouwrijp maken van locaties (toucheren / bewegen als gevolg van ontgravingen)	R > 320	5	De kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten bij de geplande ontgravingen en een ongecontroleerde uitwerking is goed mogelijk. Bovendien is het effect van een ongecontroleerde uitwerking zeer ernstig.
Uitvoeren van conditionerende bodemonderzoeken (toucheren / bewegen als gevolg van ontgravingen of boringen)	R > 320	5	De kans op het aantreffen van Ontplobbare Oorlogsresten bij de geplande ontgravingen en een ongecontroleerde uitwerking is goed mogelijk. Bovendien is het effect van een ongecontroleerde uitwerking zeer ernstig. De kans op het toucheren van Ontplobbare Oorlogsresten bij mogelijk uit te voeren boringen is klein, maar theoretisch wel mogelijk. Afhankelijk van de diepte waarop het object zich bevindt, is de uitwerking van het object tot boven het maaiveld mogelijk.
Uitvoering van boringen (toucheren)	R > 320	5	De kans op het toucheren van Ontplobbare Oorlogsresten bij mogelijk uit te voeren boringen is klein, maar theoretisch wel mogelijk. Afhankelijk van de diepte waarop het object zich bevindt, is de uitwerking van het object tot boven het maaiveld mogelijk.

Tabel 10: Vaststelling risico per mogelijke bodemactiviteit in de aangegeven (feitelijk herleidbare) verdachte locaties binnen het plangebied.

9. Opsporingsadvies

Op basis van de uitgevoerde analyse, kunnen de volgende gebiedstypen worden onderscheiden:

1. **Locaties waar bodemingrepen plaats gaan vinden waarvoor geen feitelijk aantoonbaar risico is vastgesteld.**

Op basis van het vigerende gemeente dekkend bureauonderzoek is onderscheid gemaakt in verdachte locaties en onverdachte locaties. Deze afwegingen hebben op basis van historisch feitenmateriaal en bestudering van naoorlogse activiteiten die in het gebied plaatsgevonden. Binnen onverdacht verklaarde gebieden en in verdacht verklaarde gebieden waar na de Tweede Wereldoorlog al bodemroerende werkzaamheden zijn uitgevoerd, kunnen de werkzaamheden (aanvankelijk) regulier (dus zonder verdere opsporingswerkzaamheden) uitgevoerd worden.

Hoewel er op basis van het gemeente dekkende onderzoek voor grote delen van het plangebied geen feitelijk aantoonbare aanleiding is het onderzoeksgebied verdacht te verklaren, adviseert Xplosure u om het uitvoerend personeel voorafgaand aan werkzaamheden in deze gebieden te instrueren. Deze instructie kan uitgevoerd worden aan de hand van het in de bijlagen opgenomen *Protocol Toevalsvondst*, waarin in feite staat aangegeven geen verdere acties te ondernemen in het geval van het onverhoopt aantreffen van munitie(gelijkende) objecten en terstond contact op te nemen met de (plaatselijke) politie (telefoon: 0900-8844).

Mochten er bij bodemingrepen onvoorziene, munitie(gelijkende) objecten worden aangetroffen, dan dient bezien te worden of de voorgaande conclusie door deze nieuw opgedane informatie gewijzigd dient te worden en of dat er hierdoor toch opsporingswerkzaamheden noodzakelijk zijn.

2. **Locaties waar bodemingrepen plaats gaan vinden in als feitelijk aantoonbaar, verdacht beschouwd gebied.**

Voor de locatie waar binnen verdacht gebied bodemingrepen plaats gaan vinden, wordt ter plaatse nader onderzoek geadviseerd.⁶ De wijze waarop dit plaats zou moeten vinden, is afhankelijk van de volgende factoren:

- Het type werkzaamheden;
- De diepte van de werkzaamheden;
- De maximale diepte waarop ontplofbare oorlogsresten verwacht kunnen worden;
- De oppervlakte van het te onderzoeken gebied;
- De eventuele aanwezigheid van verstorende objecten in het gebied;
- Het type te verwachten ontplofbare oorlogsresten.

Voor wat betreft de wijzen waarop vervolgonderzoek plaats zou kunnen vinden, wordt grofweg onderscheid gemaakt in de volgende wijzen:

A. Meetwerkzaamheden (detectie) vanaf het maaiveld

Deze opsporingsmethodiek kan zowel analoog (realtime) als digitaal (non-realtime) uitgevoerd worden en vindt meestal plaats wanneer de ontplofbare oorlogsresten tot een diepte van ca. 3,5 à 4m (afhankelijk van het kaliber explosief, tot maximaal 5m –MV) diepte verwacht worden, of

⁶ De exacte uitvoeringsmethode voor opsporingswerkzaamheden wordt uiteindelijk bepaald door het CS-OOO gecertificeerde opsporingsbedrijf dat de opsporingswerkzaamheden gaat verrichten.

wanneer de diepte van de geplande werkzaamheden niet dieper dan deze waarden zullen gaan.

- Bij *analoge (realtime) oppervlakedetectie* wordt de bodem middels detectieapparatuur 'gescand' op de aanwezigheid van metaalhoudende objecten, waarbij deze metingen ter plaatse worden beoordeeld door een (senior) OOO-deskundige. De locaties van de gemeten verstoring kunnen hierbij worden gemarkeerd of direct worden ontgraven. Het heeft de voorkeur om (gezien het meetbereik) gebruik te maken van *passieve* meetapparatuur. Wanneer door de aanwezigheid van niet wegneembare verstoringen (ijzerhoudende) objecten of grote concentraties van ferrohoudend materiaal in de bodem, het niet mogelijk is om gebruik te maken van passieve detectie, dan kan *actieve* oppervlakedetectieapparatuur worden ingezet. Nadeel van deze meetmethode is het feit dat het meetbereik van degelijke apparatuur doorgaans niet verder reikt dan ca. 1,5m –MV.
- Bij *digitale (non-realtime) oppervlakedetectie*, wordt de bodem gedetecteerd door middel van een magnetometer (enkele sonde) of multisondesysteem. De bodem wordt hierbij ingemeten, waarbij de data digitaal worden opgeslagen en in een later stadium (met het zoekdoel als criterium) worden geanalyseerd door een senior OOO-deskundige. Voordeel van deze digitale wijze, is dat de data opgeslagen en (indien gewenst) opnieuw interpreteerbaar zijn. De door de senior OOO-deskundige aangemerkte, significante verstoringen worden verwerkt tot een objectenlijst en een overzichtstekening. Op basis van deze gegevens kunnen vervolgens de verdachte objecten worden benaderd.

B. Detectiewerkzaamheden door middel van sonderingen / boringen (dieptedetectie)

Dieptedetectie wordt uitgevoerd als objecten zich dieper dan het maximale meetbereik van ca. 5m –MV bevinden. Bij dieptedetectie wordt door middel van een sondeerwagen of boorstelling een sondering of boring uitgevoerd, waarbij doorgaans een magnetometer wordt gebruikt. Na het uitvoeren van de boringen (welke vlakdekkend worden uitgevoerd), worden de meetgegevens in een later stadium geïnterpreteerd door een senior OOO-deskundige en is het verloop van de opsporing in feite hetzelfde als bij de digitale (non-realtime) oppervlakedetectie.

Bij voorgenoemde opsporingsmethodieken wordt getracht om verdachte objecten (en dus mogelijke ontplofbare oorlogsresten) door middel van detectie te lokaliseren. Het komt echter ook veelvuldig voor dat de omstandigheden ter plaatse dermate weerbarstig zijn, dat deze vorm van opsporing niet mogelijk is. Wanneer er te veel verstoringen in het gebied aanwezig zijn en de te onderzoeken diepte groter is dan ca. 1,50m, dan is laagsgewijze detectie een veel gekozen optie.

C. Laagsgewijs detecteren

Bij laagsgewijze detectie wordt eerst met behulp van een detector een meting verricht, waarna onder visuele controle van een senior OOO-deskundige bodemlagen van maximaal 20cm (veelal door een beveiligde graafmachine) worden afgegraven. Deze procedure herhaalt zich tot de maximale penetratiediepte van het te verwachten explosief of de maximaal af te graven diepte bereikt is. Hierbij worden door het toepassen van mijn/metaal detectoren lagen van maximaal 20 cm vrijgegeven om door een (beveiligde) kraan te worden afgegraven. Dit herhaalt zich tot de maximaal te ontgraven diepte bereikt is.

Gezien de ligging van de als feitelijk verdacht aangemerkte locaties en de daarbij aangegeven maximaal te verwachten diepte, lijkt detectie vanaf het maaiveld en daar op volgende benadering van de geïnterpreteerde, in potentie risicovolle objecten de meest aannemelijke opsporingsmethodiek. De uitvoerende partij dient hierbij CS-OOO gecertificeerd te zijn.

10. Leemten in kennis

- De locatie van kabels en leidingen zijn bepaald middels georeferentie van kaartmateriaal en zo nauwkeurig mogelijk ingetekend. Ondanks dit, dienen de aangegeven locaties van ondergrondse infrastructuur als indicatief beschouwd te worden;
- De te verwachten ontgravingsdiepten en -locaties zijn op het moment van schrijven nog niet definitief, maar zullen in de praktijk wellicht in de marge van hetgeen beschreven is, af kunnen wijken. Grote wijzigingen van de momenteel geplande inrichting van het onderzoeksgebied valt dan ook niet te verwachten.

11. Bijlagen

Protocol toevalsvondst (relevant voor de als onverdacht verklaarde locaties)

(enkel te gebruiken voor instructie bij werkzaamheden buiten de aangegeven opsporingslocaties)

LEGENDA

- Actie aannemer
- Actie opdrachtgever
- Actie Politie
- Actie EOD
- Vervolgstap
- Communicatielijijn

Start-werk vergadering

Personeel informeren hoe te handelen bij vondst van een (vermoedelijk) explosief

Eventueel *toolbox* door een Senior OCE-deskundige

Werkzaamheden

Aantreffen verdacht object bij werkzaamheden

Het object niet beroeren!

Na het aantreffen van een vermoedelijk explosief

Werkzaamheden staken

Opdrachtgever in kennis stellen van vondst

(In overleg met **politie**) Afzetten van het terrein

Personen uit de omgeving van het object verwijderen

Maatregelen treffen tegen roeren of verplaatsen object

Maak geen melding van de vondst op social media!

Bij het melden van vondst:

- Naam, functie en telefoonnummer van de melder
- De ligplaats van het object
- Een omschrijving van het object (kleur, vorm, lengte, breedte, diameter, etc.)
- 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

Politie in kennis stellen van vondst (0900-8844)

EOD in kennis stellen van vondst

Bevoegd Gezag in kennis stellen van vondst

Identificatie van het object

Object is geen explosief

Object is een explosief

Ruiming explosief door EOD

In overleg met **EOD** bepalen of het om een incidentele vondst gaat

JA

NEE

Incidentele vondst

Verdacht gebied

Instructies van de medewerkers van de EOD en het Bevoegd Gezag dienen strikt opgevolgd te worden!

Na identificatie en eventuele ruiming

Werkzaamheden hervatten

Werkzaamheden hervatten na aanvullende maatregelen