

Risicoanalyse OO

Zevenhuizen Uitbreidingsplan



Kennis- en
adviescentrum



Historisch
vooronderzoek



Risicoanalyse



Detectie



Benaderen en
veiligstellen



Offshore



Vliegtuigberging



Archeologie



Sanering



Voorwoord

Achtergebleven Ontploffbare Oorlogsresten (OO) op uw projectlocatie, wat zijn de risico's, waar liggen de verantwoordelijkheden?

In de bodem waarop wij werken, wonen en recreëren is nog een aanzienlijke hoeveelheid OO uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog aanwezig. De aanwezigheid van deze oorlogsresten kan gevaar opleveren voor mens, dier en omgeving bij de ontwikkeling van infrastructurele werken en bouwprojecten.

Ons team van gepassioneerde medewerkers kan voor u bepalen of een plangebied verdacht is op de aanwezigheid van oorlogstuig en zo ja, welke OO nog in de bodem aanwezig kunnen zijn. Om het uiteindelijke werkgebied te definiëren bepalen wij zorgvuldig zowel de horizontale als de verticale afbakening van het verdachte gebied. Onze toegevoegde waarde dient maar één doel: het beheersbaar maken van de risico's die optreden, mocht een OO alsnog tot uitwerking komen. Wij nemen adequate maatregelen om deze risico's aanvaardbaar te maken, zodat het restrisico zo laag is als redelijkerwijs mogelijk. Redelijkerwijs impliceert dat, dat het al dan niet nemen van de mogelijke beheersmaatregelen wordt bepaald door kosten van de maatregelen tegenover de voordelen van de te behalen risicovermindering.

Het vermogen te innoveren, technieken en equipment te ontwikkelen brengt ons dagelijks op een hoger niveau, waardoor u als klant verzekerd bent van de economisch meest voordelige uitvoeringswijze. Onze aanpak is succesvol gebleken, we passen deze dagelijks toe met een team van ruim 30 specialisten die zowel de land- als de waterbodem onderzoeken.

Ons werkgebied is voornamelijk Nederland, België, Duitsland, de Noord- en de Oostzee. Met de nieuwste en meest geavanceerde technologieën en veel kennis van geofysica onderzoeken we nauwkeurig en doelmatig uw plangebied om uiteindelijk een certificaat af te geven zodat u veilig de geplande werkzaamheden kunt uitvoeren.

Uw veiligheid is onze zorg, natuurlijk...

BODAC B.V.
The UXO Clearance Company

Projectinformatie	
Datum:	28-07-2022
Versie:	1
Documentnummer:	220728_H22036_RA_01
Opdrachtgever:	Gemeente Zuidplas

Goedgekeurd door	Naam	Functie	Datum	Handtekening
Bodac B.V.	Dhr. L. (Luc) van Rooi	Historicus	28-07-2022	
Bodac B.V.	Dhr. R. (Rick) Klein Gunnewiek	Historicus	28-07-2022	
Bodac B.V.	Dhr. D (Dennis) Naumann	Senior Deskundige OOO	28-07-2022	
Bodac B.V.	Dhr. R. (Roy) Maas	Projectleider	28-07-2022	
Opdrachtgever	Mevr. M. (Mariska) Flierman	Beleidsmedewerker	28-07-2022	

Distributielijst
Gemeente Zuidplas
Bodac B.V.

Alle rechten voorbehouden.

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

Inhoudsopgave

1	Managementsamenvatting	6
2	Inleiding	7
2.1	Wetgeving en beleid	7
2.2	Doelstelling	7
2.3	Onderzoeksmethode	7
2.4	Kwalificatie onderzoeksteam	8
3	Projectscope	9
3.1	Motivatatie Risicoanalyse OO	9
3.2	Doelstelling project en werkzaamheden	9
4	Controle en analyse uitgevoerde onderzoeken	13
4.1	Inventarisatie eerder uitgevoerde Vooronderzoeken	13
4.2	Conclusie aanvullend Vooronderzoek	13
4.2.1	<i>Horizontale afbakening</i>	13
4.2.2	<i>Verticale afbakening</i>	14
5	Locatiespecifieke omstandigheden	16
5.1	Beeldvergelijking	16
5.2	Naoorlogse werkzaamheden	20
5.3	Kwetsbare objecten en plaatsen	20
5.4	Ondergrondse en bovengrondse infrastructuur	20
5.5	Conclusie locatiespecifieke omstandigheden	22
6	Identificatie en uitwerking van invloedsfactoren, gevaarsfactoren, uitwerkingsfactoren en beoordeling van de risico's	24
6.1	Identificatie invloedsfactoren	24
6.1.1	<i>Beweging</i>	24
6.1.2	<i>Trillingen</i>	24
6.1.3	<i>Slag op/stoot op ontplofbare oorlogsresten</i>	24
6.1.4	<i>Brand/temperatuur</i>	24
6.1.5	<i>(Lucht/water)Druk</i>	25
6.1.6	<i>Blootstelling aan de buitenlucht</i>	25
6.1.7	<i>Statische elektriciteit</i>	25
6.1.8	<i>Akoestische signalen</i>	25
6.1.9	<i>Wijziging van de afwijking van het aardmagnetisch veld</i>	25
6.2	Identificatie gevaarsfactoren	25
6.2.1	<i>Voorgespannen slagpinveer</i>	26
6.2.2	<i>(gevoeligheid van) Explosieve Stoffen</i>	26
6.2.3	<i>Pyrotechnische brandladingen</i>	26
6.2.4	<i>Witte fosfor</i>	26
6.2.5	<i>Veroudering</i>	26
6.2.6	<i>Vertragingsinrichting</i>	26
6.2.7	<i>Anti storingsinrichting (valstrik)</i>	26
6.2.8	<i>Wapeningstoestand van de ontsteker</i>	26
6.3	Identificatie uitwerkingsfactoren	27
6.3.1	<i>Primaire scherfwerking</i>	27
6.3.2	<i>Schokgolf</i>	27
6.3.3	<i>Luchtdrukwerking</i>	27
6.3.4	<i>Bubble jet</i>	27
6.3.5	<i>Camouflet (gaszak)</i>	28
6.3.6	<i>Kraterwerking</i>	28
6.3.7	<i>Hitte/brand/rook</i>	28
6.4	Overzicht invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren met betrekking tot het werkgebied	29

6.5	Beoordeling van de risico's	30
6.5.1	<i>Risico(-kans)berekening</i>	30
6.5.2	<i>Schervengevarenzone</i>	31
7	Conclusie en advies	35
7.1	Conclusies gekoppeld aan uit te voeren werkzaamheden	35
7.2	Advies vervolgstappen	36
8	Leemten in kennis	37
Bijlage 1.	OO-Bodembelastingkaart	38
Bijlage 2.	Conclusie Risicoanalyse	40
Bijlage 3.	Opsporingsmethoden	42
Bijlage 3.1	Verschillende detectietechnieken	42
Bijlage 3.2	Uitvoeringsmethoden van detectiemethodes	43
Bijlage 3.3	Verschillende vormen van detectie	44
Bijlage 4.	Certificering	46
Bijlage 5.	Overzicht geraadpleegd bronnenmateriaal	47
Bijlage 6.	Protocol Toevalstreffer OO	49
Bijlage 7.	Hoofdgroepen van Ontplobbare Oorlogsresten	50

1 Managementsamenvatting

In opdracht van Gemeente Zuidplas heeft Bodac B.V. een Risicoanalyse uitgevoerd ter plaatse van een ontwikkelingsgebied te Zevenhuizen, gelegen tussen de Swanlaweg en de spoorlijn Gouda – Zoetermeer en de Noordelijke Dwarsweg. Het kenmerk van deze Risicoanalyse is H22036. Naar aanleiding van de geplande werkzaamheden is een aanvraag gedaan voor deze bureaustudie.

Naar aanleiding van voorliggende Risicoanalyse is vastgesteld dat het werkgebied en het op Ontploffbare Oorlogsresten (OO) verdacht verklaarde gebied elkaar overlappen. De locatie is vanwege eerder uitgevoerd luchtfoto-onderzoek verdacht verklaard op het aantreffen van geallieerde afwerpmunitie. Specifiek worden kalibers van 250 lbs (libra pounds), 500 lbs en 1000 lbs verwacht.

Op basis van de vastgestelde naoorlogse grondroerende werkzaamheden, de locatiespecifieke omstandigheden en de toekomstige functie en bestemming van het ontwikkelgebied kan een beargumenteerde conclusie getrokken worden.

Uit het contra-indicatieonderzoek blijkt dat er marginale naoorlogse grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden in een groot deel van het werkgebied.

De geplande werkzaamheden binnen het verdacht verklaarde gebied bestaan in hoofdzaak uit:

- ✓ De aanleg van een sportaccommodatie;
- ✓ De ontwikkeling van een woonwijk.

Bodac B.V. heeft de plannen gekoppeld aan de risico's op het aantreffen en de eventuele ongecontroleerde uitwerking van explosieven. Deze risico's tonen per plan of nader onderzoek (detectie en opsporing) noodzakelijk is. Dit is aangegeven middels 'conclusies I, II en III', zoals opgenomen in het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (CS-VROO). Per werk zijn de conclusies door Bodac B.V. als volgt bepaald:

- ✓ De aanleg van een sportaccommodatie -> Conclusie III
- ✓ De ontwikkeling van een woonwijk -> Conclusie III (mits binnen contouren van verdacht gebied) - Conclusie I (mits buiten contouren van verdacht gebied).

Op basis van het ontwikkelplan heeft Bodac B.V. een inschatting gemaakt van de te nemen vervolgstappen. Geadviseerd wordt om na te gaan waar binnen het werkgebied, en met name het verdachte gebied, dieper geroerd gaat worden dan 4.00 m¹ minus maaiveld. De mogelijk aan te treffen afwerpmunitie kan in vergelijkbare kleibodems als in het werkgebied dieper doordringen dan de bovenste paar meters. Het is daarom raadzaam om ter plaatse van de diepere geplande werkzaamheden dieptedetectie uit te voeren. Voor de overige werkzaamheden, in de 'toplaag' van de bodem, wordt passieve non-realtime oppervlakedetectie geadviseerd. Voor nadere uitleg over opsporingsmethodes zie *Bijlage 3*.

Voor nadere informatie (en kaartmateriaal) wordt verwezen naar *Hoofdstuk 7 Conclusies en advies*.

Uit de Risicoanalyse OO is naar voren gekomen dat binnen het werkgebied nadere opsporing noodzakelijk is om de veiligheid tijdens toekomstige werkzaamheden te kunnen waarborgen.

Bodac B.V. kan deze werkzaamheden voor u uitvoeren.

2 Inleiding

In de Tweede Wereldoorlog alleen al is naar schatting twaalfduizend ton aan explosieve stof door vliegtuigen afgeworpen. Ervaringscijfers geven aan dat ongeveer tien tot vijftien procent van deze afgeworpen Ontploffbare Oorlogsresten om diverse redenen niet zijn gesprongen. Daarnaast zijn grote hoeveelheden munitie door grondgeschut en handvuurwapens verschoten, waarvan eveneens een deel niet of slechts gedeeltelijk is gedetoneerd. Vooral op locaties waar destijds zwaar gevochten is, komen nog veel van deze 'blindgangers' in de bodem voor. Bodac B.V. maakt gebruik van academisch geschoolde medewerkers en moderne opsporingsmethoden om de OO te vinden en te verwijderen. Zo zorgen wij ervoor dat een veilig te bewerken (bouw)terrein overgedragen kan worden aan onze opdrachtgever.

2.1 Wetgeving en beleid

In het geval dat een werkgebied als 'verdacht' aangemerkt wordt, kan dit een (potentieel) risico vormen voor de Openbare Orde en Veiligheid. Volgens de wet- en regelgeving ligt de uiteindelijke verantwoordelijkheid voor de Openbare Orde en Veiligheid bij de burgemeester van de desbetreffende gemeente.¹ Daarbij is de burgemeester bevoegd bij verstoring van de openbare orde of bij ernstige vrees voor het ontstaan daarvan, de bevelen te geven die noodzakelijk geacht worden voor de handhaving van de openbare orde.² In het geval van een oproerige beweging, van andere ernstige wanordelijkheden of van rampen, dan wel van ernstige vrees voor het ontstaan daarvan, is de burgemeester dan ook bevoegd alle bevelen te geven die hij ter handhaving van de openbare orde of ter beperking van gevaar nodig acht. Daarbij kan van andere dan bij de Grondwet gestelde voorschriften worden afgeweken.³ Wanneer (mogelijke) OO dus een bedreiging vormen voor de Openbare Orde en Veiligheid kan de burgemeester het besluit nemen om maatregelen te treffen tot het (preventief) opsporen van OO. Het wordt de opdrachtgever dan ook aangeraden om de betreffende gemeente (mits zij niet zelf de opdrachtgever is) te consulteren over de situatie van het projectgebied.

2.2 Doelstelling

De Risicoanalyse heeft tot doelstelling de risico's van de in het werkgebied mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten vast te stellen en te beoordelen, met inachtneming van de toekomstige functie en bestemming van het werkgebied. Daartoe worden de risico's op schade en letsel ten gevolge van een accidentele reactie van ontplofbare oorlogsresten geïnventariseerd en beoordeeld.⁴ Verder is voorliggend document opgesteld conform het DO BMS, P01500 documentbeheer en ISO9001 kwaliteitssysteem.

2.3 Onderzoeksmethode

Leidraad voor het vaststellen van de onderzoeksmethode is het nagaan van onderstaande onderdelen. Verder is voorliggend document opgesteld conform het DO BMS, P01500 en ISO9001 kwaliteitssysteem. De analyse van de risico's binnen een verdacht verklaard werkgebied dient te bestaan uit een aantal aspecten. De volgende onderdelen behoren toegelicht te worden:

- ✓ Projectscoop (*Hoofdstuk 3*);
- ✓ Controle & analyse eerder uitgevoerde Vooronderzoeken & Risicoanalyses (*Hoofdstuk 4*);
- ✓ Vaststellen locatiespecifieke omstandigheden (*Hoofdstuk 5*);
- ✓ Identificatie van invloedsfactoren (*Paragraaf 6.1*);
- ✓ Studie van gevaarsfactoren (*Paragraaf 6.2*);
- ✓ Identificatie van uitwerkingsfactoren (*Paragraaf 6.3*);
- ✓ Beoordeling van de risico's (*Paragraaf 6.4*).

Tenslotte worden de uit te voeren werkzaamheden en de risico's op elkaar afgestemd. Een afgewogen en beargumenteerde conclusie is het eindresultaat. Deze is te vinden in *Hoofdstuk 7 Conclusie en advies*.

¹ Artikel 172, lid 1: De burgemeester is belast met de handhaving van de openbare orde.

² Artikel 172, lid 3.

³ Artikel 175, lid 1.

⁴ VOMES, 'Certificatieschema' (8 februari 2021), 23.

2.4 Kwalificatie onderzoeksteam

De Risicoanalyse OO en alle ArcGIS Pro werkzaamheden zijn uitgevoerd door historicus dhr. L. (Luc) van Rooi (MA) en historicus dhr. R. (Rick) Klein Gunnewiek (MA). Deze rapportage is in samenspraak en onder verantwoording van dhr. R. (Roy) Maas en dhr. D. (Dennis) Naumann voltooid.

Onderzoeksteam				
Naam	<i>Dhr. L. (Luc) van Rooi</i>	<i>Dhr. R. (Rick) Klein Gunnewiek</i>	<i>Dhr. R. (Roy) Maas</i>	<i>Dhr. D. (Dennis) Naumann</i>
Functie	Historicus (MA)	Historicus (MA)	Projectleider opsporing	Senior Deskundige OOO
Expertises conform deskundigheidseisen CS-VROO				
Historisch onderzoek			✓	✓
Deskundigheid ontplofbare oorlogsresten	✓	✓	✓	
Civiele techniek	✓	✓		✓
Risicoanalyse	✓	✓	✓	✓
Luchtfoto-interpretatie			✓	✓
Geografische Informatiesystemen			✓	✓

Tabel 1: Expertises Vooronderzoek en Risicoanalyse.

3 Projectscope

In dit hoofdstuk wordt de projectlocatie en haar toekomstig gebruik toegelicht. Het werkgebied wordt omschreven met de projectnaam 'Zevenhuizen uitbreidingsplan' te Zevenhuizen. Het gebied is gelegen tussen de Swanlaweg en de spoorlijn Gouda – Zoetermeer en de Noordelijke Dwarsweg. Op navolgende pagina is het desbetreffende onderzoeksgebied, ook wel werkgebied, inzichtelijk gemaakt (220727_H22036_WG_01).

3.1 Motivatie Risicoanalyse OO

Ter plaatse van het uitbreidingsplan zijn grondroerende werkzaamheden gepland. Om inzicht te krijgen in de (mogelijke) risico's heeft Gemeente Zuidplas aan Bodac B.V. opdracht verleend tot het uitvoeren van een Risicoanalyse OO. Dit naar aanleiding van eerder uitgevoerde onderzoek, alsmede het later opgesteld luchtfoto-onderzoek, waaruit is gebleken dat het werkgebied en het verdachte gebied elkander kruisen. De rapportages vermelden de mogelijke aanwezigheid van afwerpmunitie in het werkgebied. De verwachte vliegtuigbommen bestaan uit de gewichten 250 lbs, 500 lbs en 1000 lbs. Zoals gecommuniceerd met de opdrachtgever, naast de door Bodac B.V. opgestelde offerte, zal deze bureaustudie het kenmerk H22036 betiteld als Zevenhuizen uitbreidingsplan krijgen.⁵

3.2 Doelstelling project en werkzaamheden

Ten behoeve van de huidige bureaustudie is het van belang het toekomstig gebruik in beeld te brengen en te inventariseren welke activiteiten en handelingen er op welke wijze in of op de bodem kunnen optreden. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen het toekomstig gebruik en de werkzaamheden welke nodig zijn om dit toekomstig gebruik te realiseren. Doel van de werkzaamheden is de realisatie van een nieuwe woonwijk (inclusief bijbehorende parkeervoorzieningen), een sportpark en een natuurpark.

Bij de opdrachtgever is nog niet exact bekend hoe de werkzaamheden worden uitgevoerd. Aangezien het genoemde perceel tegenwoordig agrarische bebouwing betreft moet de bodem eerst vrij worden gegeven van explosieven. De explosievenopsporingswerkzaamheden vinden plaats alvorens met de realisatie van het uitbreidingsplan wordt aangevangen.

Op pagina 10 van de voorliggende rapportage is een tekening toegevoegd waarin het toekomstige plan in beeld is gebracht.

⁵ Email correspondentie tussen Mvr. M. Flierman en dhr. L. van Rooi (Bodac B.V.) conform offerte met kenmerk 220530_C22160_OB_01 verzonden op 17 juni 2022.



Esri Nederland,
Community Maps
Contributors

BELGIË

44 8800

44 8700

44 8600

44 8500

44 8400

44 8300

44 8200

Verklaring

Werkgebied

Versiebeheer

Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	08-07-2022	220708_H22036_WG_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m L.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

0 25 50 75 Meters

Formaat: A3

Opdrachtgever: Gemeente Zuidplas

Schaal: 1:2.500

Project: Luchtfoto-onderzoek Zevenhuizen

Coördinatenstelsel: RD

Tekening: Werkgebied

Tek.: L. van Rooi

Tekeningnaam: 220708_H22036_WG_01

Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl

www.bodac.nl



BODAC
Your safety is our concern



LEGENDA

- Bestaande situatie (cf. BGT)

Bestaande kadastrale grens

Ontwerp matenplan cf. W21-40110-VO-01

Uitgeefbaar totaal
Waarvan:
Vrijstaand
Twee-kapper groot
Twee-kapper standaard
Rijwoning EGW standaard
Rijwoning EGW betaalbaar
Appartement sociale huur
Appartement koop

ca. 28.381 m²

ca. 3.391 m²

ca. 4.999 m²

ca. 5.509 m²

ca. 10.916 m²

ca. 998 m²

ca. 1.720 m²

ca. 848 m²

Wegen (binnen plangrens)

Weg-as

Parkeren

Fietspad (binnen plangrens)

Fietspad-as

Voetpad

Wandelpad (park)

ca. 5.329 m²

ca. 954 m

ca. 2.340 m²

ca. 1.477 m²

ca. 370 m

ca. 5.285 m²

ca. 675 m²

Woonhof

Kantopsluiting - trottoirband

Kantopsluiting - opsluitband

Water (bestaand, binnen plangrens)

Water (nieuw, binnen plangrens)

Damwand

Beschoeiing

Groen

Bomen

Kunstwerk (brug)

Kunstwerk (duikerverbinding)

Plangrens

ca. 1.411 m²

ca. 2.152 m

ca. 4.994 m

ca. 716 m²

ca. 3.558 m²

ca. 187 m

ca. 1.063 m

ca. 15.096 m²

ca. 151 st.

9 st.

12 st. ca. 178 m

ca. 65.162 m²

Noot:

- Straatmeubilair n.t.b.

- Inpassing tralies n.t.b.

- Inpassing drempels/plateaus n.t.b.
- | | | | | |
|---|----------|--|----------|---------------|
| 6 | 21-02-22 | WIJZIGING LEGENDA | R.Ke | F.T. |
| 5 | 10-02-22 | UPDATEN N.A.V. MATENPLAN | R.Ke | F.T. |
| 4 | 03-02-22 | UPDATEN N.A.V. MATENPLAN | A.Ta | F.T. |
| 3 | 10-12-21 | UPDATEN N.A.V. MATENPLAN | R.Tl | F.T. |
| 2 | 25-11-20 | VERWERKEN OPMERKINGEN OPDRACHTGEVER | R.Tl | F.T. |
| 1 | 24-11-20 | WIJZIGEN NAAR STEDENBOUWKUNDIG PLAN 'SPRINT 5' | R.Tl | F.T. |
| 0 | 22-09-20 | RUIMTEGEBRUIKSTEKENING | R.Tl | F.T. |
| | | | Getekend | Gecontroleerd |
- Opdrachtgever

Project

Fase

Onderdeel

Tekeningnummer

SYNCHROON B.V.

ONTWIKKELING SWANLA DRIEHOEK
TE ZEVENHUIZEN

PLANONTWIKKELING

RUIMTEGEBRUIKSTEKENING

W20-40110-PO-01

Projectleider

Formaat

Status

Doc. nummer

J.v.G.

A1

CONCEPT

W20-40110-PO-01

Bladnummer

Schaal

Wijz. nummer

1 van 1

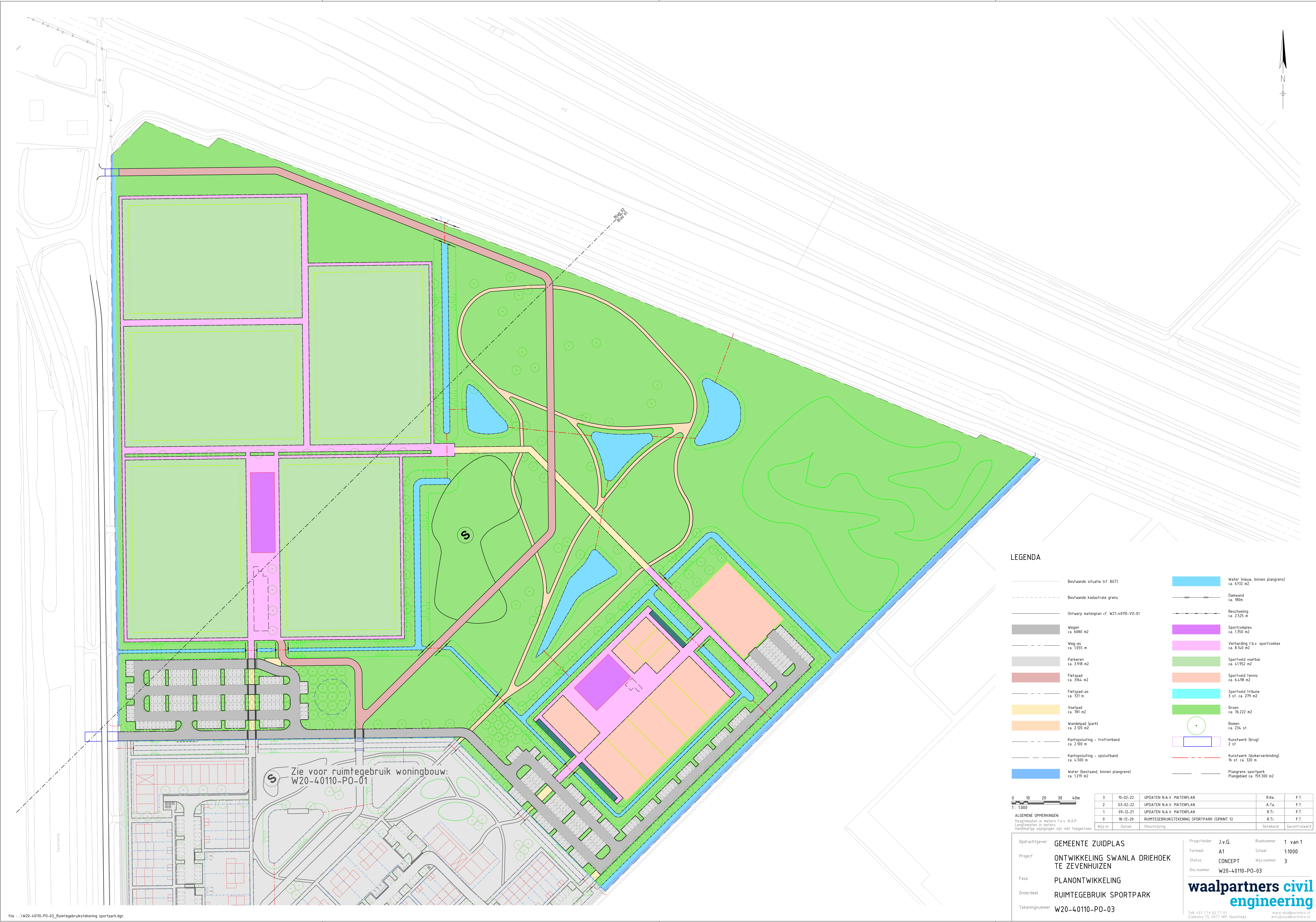
1:1000

6

waalpartners civil
engineering

Tel +31 174 62 77 91
Zuidweg 75, 2671 MP, Naaldwijk

www.waalpartners.nl
info@waalpartners.nl
- file : ...\\W20-40110-PO-01_Ruimtegebruikstekening woningbouw.dgn



LEGENDA

- Bestaande situatie (cf. BGT)

Bestaande kadastrale grens

Ontwerp matenplan cf. W21-40110-VO-01

Wegen
ca. 6080 m2

Weg-as
ca. 1055 m

Parkeren
ca. 3918 m2

Fietspad
ca. 3164 m2

Fietspad-as
ca. 721 m

Vaetpad
ca. 791 m2

Wandelpad (park)
ca. 2.100 m2

Kantopsluiting - trottoirband
ca. 2.100 m

Kantopsluiting - opsluitband
ca. 4.500 m

Water (bestaand, binnen plangrens)
ca. 1219 m2

Damwand
ca. 180m

Beschoeiing
ca. 2.525 m

Sportcomplex
ca. 1.350 m2

Verharding t.b.v. sportcomplex
ca. 8.140 m2

Sportveld voetbal
ca. 4.152 m2

Sportveld tennis
ca. 6.498 m2

Sportveld tribune
3 st. ca. 219 m2

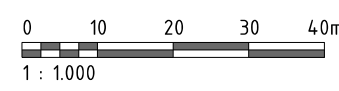
Groen
ca. 76.222 m2

Bomen
ca. 234 st.

Kunstwerk (brug)
2 st.

Kunstwerk (duikerverbinding)
16 st. ca. 320 m

Plangrens sportpark
Plangebied ca. 159.300 m2



ALGEMENE OPMERKINGEN
Hoofdmaten in meters t.o.v. N.A.P.
Lengtematen in meters
Randmatige wijzigingen zijn niet toegestaan

3	10-02-22	UPDATEN N.A.V. MATENPLAN	R.Ke	F.T.
2	03-02-22	UPDATEN N.A.V. MATENPLAN	A.Ta	F.T.
1	09-12-21	UPDATEN N.A.V. MATENPLAN	R.Tl	F.T.
0	18-12-20	RUIMTEGEBRUIKSTEKING SPORTPARK (SPRINT 5)	R.Tl	F.T.
Wijz.nr.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gecontroleerd

Opdrachtgever	GEMEENTE ZUIDPLAS
Project	ONTWIKKELING SWANLA DRIEHOEK TE ZEVENHUIZEN
Fase	PLANONTWIKKELING
Onderdeel	RUIMTEGEBRUIK SPORTPARK
Tekeningnummer	W20-40110-PO-03

Projectleider	J.v.G.	Bladnummer	1 van 1
Formaat	A1	Schaal	1:1000
Status	CONCEPT	Wijz nummer	3
Doc.nummer	W20-40110-PO-03		

4 Controle en analyse uitgevoerde onderzoeken

Dit hoofdstuk zal nagaan welke conclusies zijn getrokken in eerder uitgevoerde onderzoeken. De hoofdsoorten, subsoorten, verschijningsvormen en het aantal OO binnen het verdachte gebied gelden als scope voor de Risicoanalyse.

4.1 Inventarisatie eerder uitgevoerde Vooronderzoeken

Voor deze Risicoanalyse is een beroep gedaan op de resultaten uit het eerder uitgevoerde luchtfoto-onderzoek voor hetzelfde uitbreidingsplan te Zevenhuizen. Binnen de contouren van het onderzoeksgebied zijn in de loop van de jaren meerdere onderzoeken m.b.t. de mogelijke aanwezigheid van explosieven uitgevoerd. De uitkomsten van deze onderzoeken tonen uiteenlopende uitkomsten. Het algemene resultaat van deze onderzoeken is dat een gedeelte van het huidige onderzoeksgebied verdacht is op de aanwezigheid van vliegtuigbommen door toedoen van aanvallen van jachtbommenwerpers.

Een jachtbommenwerper is een jachtvliegtuig dat is aangepast om tactische bombardementen uit te kunnen voeren. Een tactisch bombardement is met name gericht op vijandelijke troepen, aanvoerlijnen en commandocentra in de directe nabijheid van het front of het vijandelijke achterland. De bommenladingen die deze jachtbommenwerpers mee konden voeren was zeer beperkt. De inzet van een jachtbommenwerper was hoofdzakelijk gericht op gelegenheidsdoelen die zich tijdens de vlucht zelf presenteerden. Maar het gebeurde ook dat jachtbommenwerpers met een omschreven opdracht op pad werden gestuurd.

Vanwege de aanwezige discrepanties tussen aangeleverde eerder uitgevoerde onderzoeken is door de gemeente Zuidplas aan Bodac B.V. gevraagd om een verslag te maken, in de vorm van een luchtfoto-onderzoek, waarin de eerder uitgevoerde onderzoeken worden samengevat, becommentarieerd en worden geactualiseerd. De uitkomst van dit luchtfoto-onderzoek bevat een beoordeling van het eerder uitgevoerd onderzoek, de interpretatie van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog en tenslotte de afbakening van een verdacht gebied.

4.2 Conclusie aanvullend Vooronderzoek

Naar aanleiding van het luchtfoto-onderzoek en het eerder uitgevoerd onderzoek is (een deel van) het onderzoeksgebied verdacht verklaard op een verhoogd risico tot aantreffen van Ontploffbare Oorlogsresten (zie *Bijlage 1* voor de 'bodembelastingkaart' van het onderzoeksgebied, met daarop de verdachte gebieden).

4.2.1 Horizontale afbakening

Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied is *Bijlage 02.02* van de 'nadere bepalingen voor het uitvoeren van Vooronderzoek en Risicoanalyse' van het Certificatieschema voor Vooronderzoek en Risicoanalyse (CS-VROO) als uitgangspunt gehanteerd.⁶ Deze bijlage hanteert een afbakeningmethode voor bombardementen door jachtbommenwerpers in de Tweede Wereldoorlog en is gestoeld op kennis en ervaring van deskundigen uit de explosievenopsporingsbranche.⁷ De afbakeningmethode uit deze bijlage dient als basis voor het afbakening van het horizontaal verdachte gebied in dit rapport.

Bombardement met brisantbommen | Uit het luchtfoto-onderzoek en het eerder uitgevoerde onderzoek blijkt dat het onderzoeksgebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen met afwerpmunitie. In het CS-VROO wordt het volgende vermeld voor een bombardement met brisantbommen: *Luchtaanval met inzet van brisante afwerpmunitie, inclusief clusterbommen.*

Er bestonden verschillende afwerptechnieken, maar meestal werden de bommen in duikvlucht losgelaten. De gelijktijdige afworp van één toestel met drie bommen – twee keer 250 lbs en één keer 500 lbs - leidde tot een herkenbaar kraterpatroon. De twee 250 lbs bommen lagen normaliter dicht naast elkaar (circa 20.00 m¹ tussen beide kraters). De optionele derde bom van 500 lbs kwam verder te liggen (op ca. 35.00-40.00 m¹) van beide kraters. Bij een afworp van drie bommen ontstond zo een ongelijkzijdige driehoek.

⁶ Versie CS-VROO.

⁷ Voor meer informatie omtrent dit certificatieschema wordt verwezen naar de website van de stichting voor het Veilig Omgaan met Explosieven Stoffen (VOMES) <https://www.vomes.nl/certificatie/certificatie-vooronderzoek-en-risicoanalyse-oo/>.

Daarnaast zijn bombardementen rondom het onderzoeksgebied uitgevoerd door jachtbommenwerpers met een lading van slechts twee bommen (500 lbs of 1000 lbs). Deze lading werd gelijktijdig afgeworpen, omdat anders het vliegtuig in onbalans raakte.

Zoals eerder is aangegeven in eerder uitgevoerde onderzoeken is het echter niet per aangetroffen krater feitelijk vast te stellen dat het gaat om een afworp van twee of drie vliegtuigbommen en welk type vliegtuig de aanvallen uitvoerde per kraterpaar. Zekerheidshalve wordt er daarom uitgegaan van een bommenlading van drie vliegtuigbommen, aangezien meer dan dit aantal niet kon worden meegenomen door de desbetreffende jachtbommenwerpers. Dit betekent dat voor alle aangetroffen kraters binnen (of net buiten) het onderzoeksgebied dezelfde horizontale afbakening gemaakt kan worden. Voor de meeste aangetroffen kraters op luchtfoto's betekent dit een straal van 87.00 m¹ rondom het inslagpunt. Slechts voor één krater, waarvan met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid gesteld wordt dat het een 1000 lbs vliegtuigbom moet zijn geweest, wordt een straal van 50.00 m¹ rondom het inslagpunt aangehouden. Deze uitleg is te vinden op *pagina 15* van dit rapport. De afstanden van de straal rondom de inslagpunten komen voort uit het empirisch onderzoek, zoals opgenomen in *Bijlage 02.02* van de nadere bepalingen van het CS-VROO (versie CS-VROO-02).

Bij de horizontale afbakening van afgeworpen munitie dient tevens rekening gehouden te worden met de horizontale ondergrondse verplaatsing van vliegtuigbommen direct na een inslag. Deze verplaatsing is afhankelijk van een aantal factoren, waaronder de hoogte van het vliegtuig toen de bom is afgeworpen, de hoek waarmee deze de grond raakte en het gewicht van de vliegtuigbom. Dhr. A. Meijers heeft een analyse uitgevoerd naar de maximale horizontale ondergrondse verplaatsing.⁸ De resultaten hiervan zijn in onderstaande tabel samengevat. Deze maximale ondergrondse verplaatsing wordt per aan te treffen kaliber van afwerpmunitie opgeteld bij de afbakening van het verdachte gebied.

Gewicht vliegtuigbom(lb.) ⁹ :	Maximale ondergrondse verplaatsing(m ¹)(afgerond):
100	6
250	6
500	8
1000	8
2000	10
≥ 2000	12

Tabel 2: Overzicht maximale indringing afwerpmunitie bij verschillende gewichten.

Verder dient rekening te worden gehouden met geo-afwijking. Dat wil zeggen, de afwijking die optreedt bij het georefereren van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog t.o.v. de huidige topografie. Deze geoafwijking is bepaald op 5.00 m¹. In totaliteit wordt zodoende een buffer van 100.00 m¹ - straal (87.00 m¹) + horizontale ondergrondse verplaatsing (8.00 m¹) + geo-afwijking (5.00 m¹) - geplaatst rondom de krater van afwerpmunitie. In het geval van de solitaire krater afkomstig van de 1000 lbs vliegtuigbom wordt een buffer van 63.00 m¹ - straal (50.00 m¹) + horizontale ondergrondse verplaatsing (8.00 m¹) + geo-afwijking (5.00 m¹) aangehouden. Op deze wijze is het op afwerpmunitie verdacht gebied horizontaal afgebakend. Zie *Bijlage 1. Bodembelastingkaart* voor een visualisatie van dit gebied.

4.2.2 Verticale afbakening

De verticale afbakening van het verdachte gebied is afhankelijk van de verschijningsvormen welke in het onderzoeksgebied zijn geconstateerd. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient rekening te worden gehouden met verschillende factoren, zoals bodemgesteldheid, bodemweerstand, vorm en diameter van de OO.

⁸ VEO Kennisuitwisseling september 2015, bijdrage A. Meijers, 'Horizontale ondergrondse verplaatsing vliegtuigbom'.

⁹ De gebruikte gewichtsaanduiding is de Engelse pound, omdat het merendeel van de bomaanvallen in Nederland door geallieerde luchtstrijdkrachten is uitgevoerd.

Afgevoerd OO | Uit het luchtfoto-onderzoek, alsmede eerder uitgevoerd onderzoek, blijkt dat het onderzoeksgebied te maken heeft gehad met afwerpmunitie. Om inzicht te krijgen in de mogelijke penetratiediepte kan gebruik worden gemaakt van de zogenoemde 10MPa-laag. Deze laag zal als maximale penetratiediepte aangehouden worden voor het onderzoeksgebied. De stelregel is dat afwerpmunitie niet verder kan indringen in de bodem dan tot een massieve bodemlaag met een doorsnede van 1.00 m¹ en met een weerstand groter dan 10MPa. Aangezien de diepte van deze laag wisselt per grondsoorten zullen sonderingen noodzakelijk zijn om deze gegevens te verkrijgen.

Op het moment van optekening zijn geen sonderingen bekend bij Bodac B.V.. Op dit moment is het derhalve niet mogelijk om een uitspraak te doen over de verticale afbakening van het verdacht gebied. Wanneer de noodzakelijke sondeergegevens aangeleverd worden kan over de verticale afbakening uitspraak gedaan worden.

5 Locatiespecifieke omstandigheden

De voor de Risicoanalyse relevante locatiespecifieke omstandigheden worden in beeld gebracht. Daarbij wordt in ieder geval gekeken naar:

- ✓ Beeldvergelijking van naoorlogse luchtfoto's;
- ✓ Naoorlogse werkzaamheden;
- ✓ Kwetsbare objecten en plaatsen (volgens de Atlas leefomgeving¹⁰);
- ✓ Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur.

Bij de analyse van de naoorlogse grondroerende werkzaamheden wordt redelijkerwijs aangenomen dat OO zijn geruimd. De naoorlogse grondroerende werkzaamheden zijn getracht te achterhalen en te specificeren middels archiefonderzoek. Hiervoor zijn de archieven van de gemeente Zuidplas, de gemeente Zevenhuizen en het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard, geraadpleegd.

5.1 Beeldvergelijking

Als aanvulling op het schriftelijk inzichtelijk maken van de naoorlogse grondroerende werkzaamheden heeft Bodac B.V. enkele naoorlogse luchtfoto's geselecteerd om deze werkzaamheden ook visueel inzichtelijk te maken. Deze luchtfoto's zijn aangeleverd door de website www.dotkadata.nl. Middels georeferentie met behulp van ArcGIS Pro worden oude luchtopnamen op de huidige satellietfoto gelegd. Hierbij wordt rekening gehouden met een georeferentie-afwijking van 10 meter t.o.v. het actuele werkgebied. Voor deze beeldvergelijking zijn beeldopnamen uit 1945, 1954, 1961, 1971, 1986 en 2022 bekeken. In *Bijlage 7* staat een overzicht en motivatie van de geselecteerde beeldfragmenten. Op de navolgende pagina's zijn de beeldvergelijkingen ingevoegd.

¹⁰ Sinds begin 2021 is de risicokaart van de Atlas voor de leefomgeving, waarin de Kwetsbare Objecten worden behandeld, aangepast. Deze risicokaart wordt via het portaal van ArcGIS Online gedeeld, waardoor Bodac B.V. via genoemd digitaal portaal wordt geraadpleegd.

1945



Esri Nederland,
Community Maps
Contributors

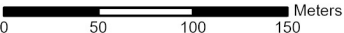
1954

Verklaring

 Werkgebied

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	27-07-2022	220727_H22036_BV_01_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m1, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm1, hoogtematen in m1 t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

		Formaat: A3
Opdrachtgever: Gemeente Zuidplas		Schaal: 1:4.000
Project: H22036		Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Beeldvergelijking 1945-1954		Tek.: L. van Rooi
Tekeningnaam: 220727_H22036_BV_01_01		Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T: +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl



BODAC
Your safety is our concern

1961



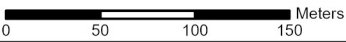
Esri Nederland,
Community Maps
Contributors

1971

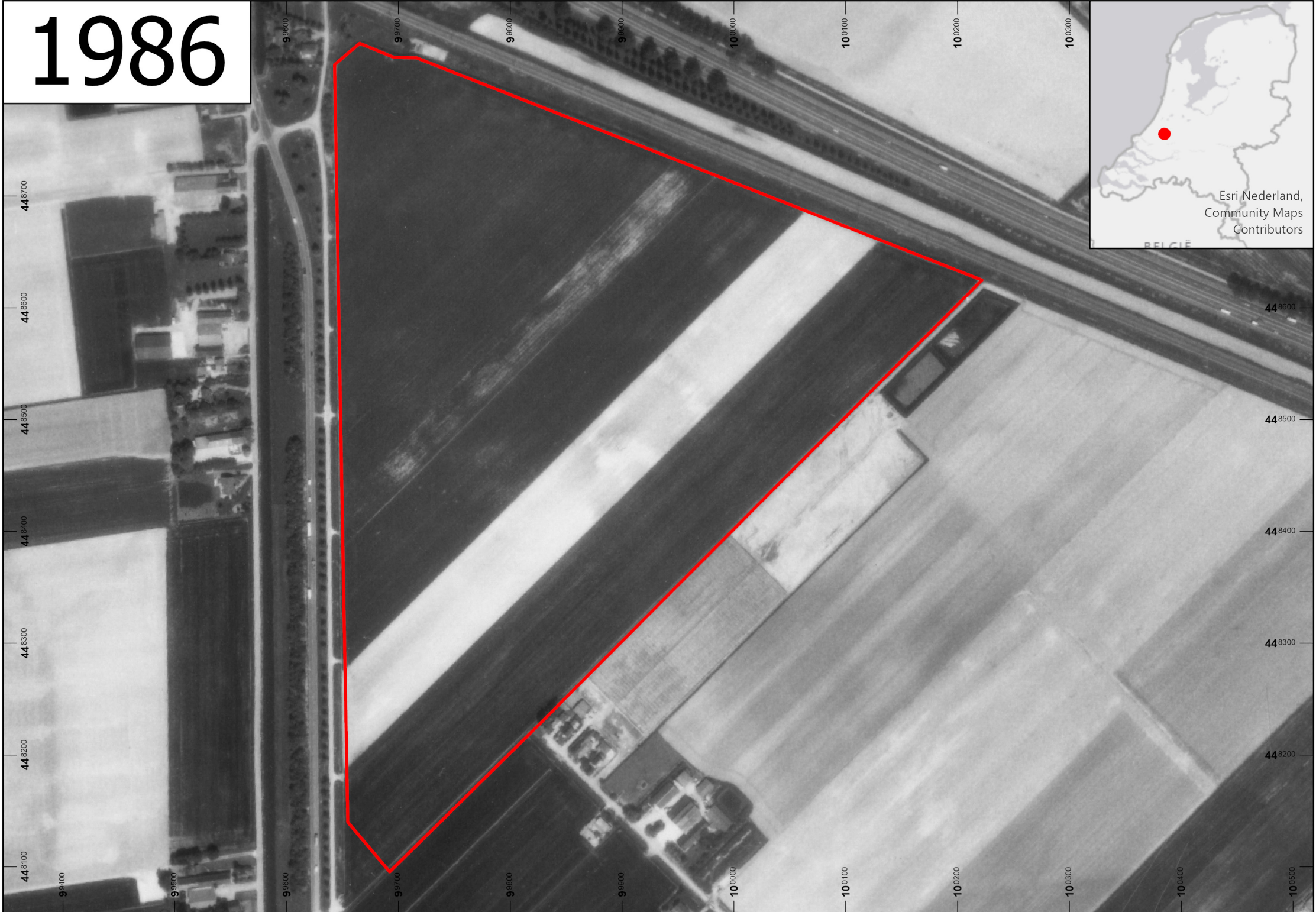
Verklaring

 Werkgebied

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	27-07-2022	220727_H22036_BV_02_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m1, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm1, hoogtematen in m1 t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven	
 Meters	Formaat: A3
Opdrachtgever: Gemeente Zuidplas	Schaal: 1:4.000
Project: H22036	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Beeldvergelijking 1961-1971	Tek.: L. van Rooi
Tekeningnaam: 220727_H22036_BV_02_01	Acc.: R. Maas

1986



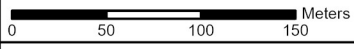
2022



Verklaring

 Werkgebied

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	27-07-2022	220727_H22036_BV_03_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m1, diameters en afm. bestratingsmaterialen in mm1, hoogtematen in m1 t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven	
 Meters	Formaat: A3
Opdrachtgever: Gemeente Zuidplas	Schaal: 1:4.000
Project: H22036	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Beeldvergelijking 1986-2022	Tek.: L. van Rooi
Tekeningnaam: 220727_H22036_BV_03_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T: +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl



BODAC
Your safety is our concern

1945

Op deze luchtfoto zijn enkele kraters van afwerpmunitie zichtbaar. Op basis van deze kraters is het verdacht gebied afgebakend in het Luchtfoto-onderzoek. Verder lijkt het gebied alleen agrarisch bebouwd te zijn. Van bovengrondse infrastructuur is geen sprake.

1954

De kraters op de eerdere luchtfoto van 1945 zijn niet meer zichtbaar. Verder zijn er geen noemenswaardige veranderingen te zien.

1961

Ten opzichte van de luchtfoto uit 1954 zijn geen noemenswaardige veranderingen opgevallen.

1971

Ook op deze luchtfoto zijn geen noemenswaardige veranderingen, t.o.v. de luchtfoto van 1961, opgevallen.

1986

Wederom zijn er geen noemenswaardige veranderingen opgevallen t.o.v. de luchtfoto van 1971.

2022

Ten zuiden en westen van het gebied zijn veranderingen zichtbaar. Ten zuiden is het dorp Zevenhuizen uitgebreid. Woningen zijn hier gebouwd. Ten westen zijn grote percelen met kasbouw/tuinbouw gerealiseerd.

5.2 Naoorlogse werkzaamheden

Om specifiekere data te vergaren voor de geconstateerde naoorlogse grondroerende werkzaamheden, heeft Bodac B.V. enkele archieven geraadpleegd, te weten *0017 Archief van de gemeente Zevenhuizen, 0347 Archief van de gemeente Zevenhuizen, 1972-1990, 1419 Archief van de gemeente Zevenhuizen-Moerkapelle* in het Streekarchief Midden-Holland. In het archief in Rotterdam is toegang *130 Zuidplaspolder*, geraadpleegd. Hoewel stukken met meerdere invalshoeken, zoals werken binnen de polder, werkzaamheden aan infrastructuur en bodemonderzoeken, zijn ingezien werd geen relevante informatie gevonden die van invloed was op het werkgebied. Derhalve hebben de inzage van naoorlogse archiefstukken niet geleid tot het beïnvloeden van eerdere conclusies. Zie *Bijlage 7* voor een overzicht van de geraadpleegde archiefstukken.

5.3 Kwetsbare objecten en plaatsen

Op de locatie van het werkgebied zijn geen kwetsbare objecten, zoals onderwijsinstellingen of ziekenhuizen, aanwezig.¹¹ Er zijn echter op ongeveer 400.00 m¹ afstand wel een sporthal, kinderdagverblijf en buurthuis (ontmoetingscentrum) aanwezig. Deze bevinden zich meer in het centrum van Zevenhuizen. De afstand van het verdachte gebied tot aan de kwetsbare objecten is ongeveer 700.00 m¹. Afhankelijk van de gevarenzone zoals opgegeven in paragraaf *6.5.2 Schervengevarenzone* kan gekeken worden welke maatregelen getroffen dienen te worden.

5.4 Ondergrondse en bovengrondse infrastructuur

Normaliter vraagt Bodac B.V., voor een overzicht van de ondergrondse infrastructuur, een KLIC-Melding aan bij het Kadaster. Een KLIC-Melding (Kabels en Leidingen Informatie Centrum) bevat gegevens over de ligging van kabels en leidingen in het werkgebied. Het Kadaster bundelt de tekeningen van de netbeheerder tot één pakket. Onderstaand figuur geeft de kabels en leidingen binnen het werkgebied weer.

¹¹ Sinds begin 2021 is de risicokaart van de Atlas voor de leefomgeving, waarin de Kwetsbare Objecten worden behandeld, aangepast. Deze risicokaart wordt via het portaal van ArcGIS Online gedeeld, waardoor Bodac B.V. via genoemd digitaal portaal wordt geraadpleegd.

KLIC-nummer: 22O094681 - 1

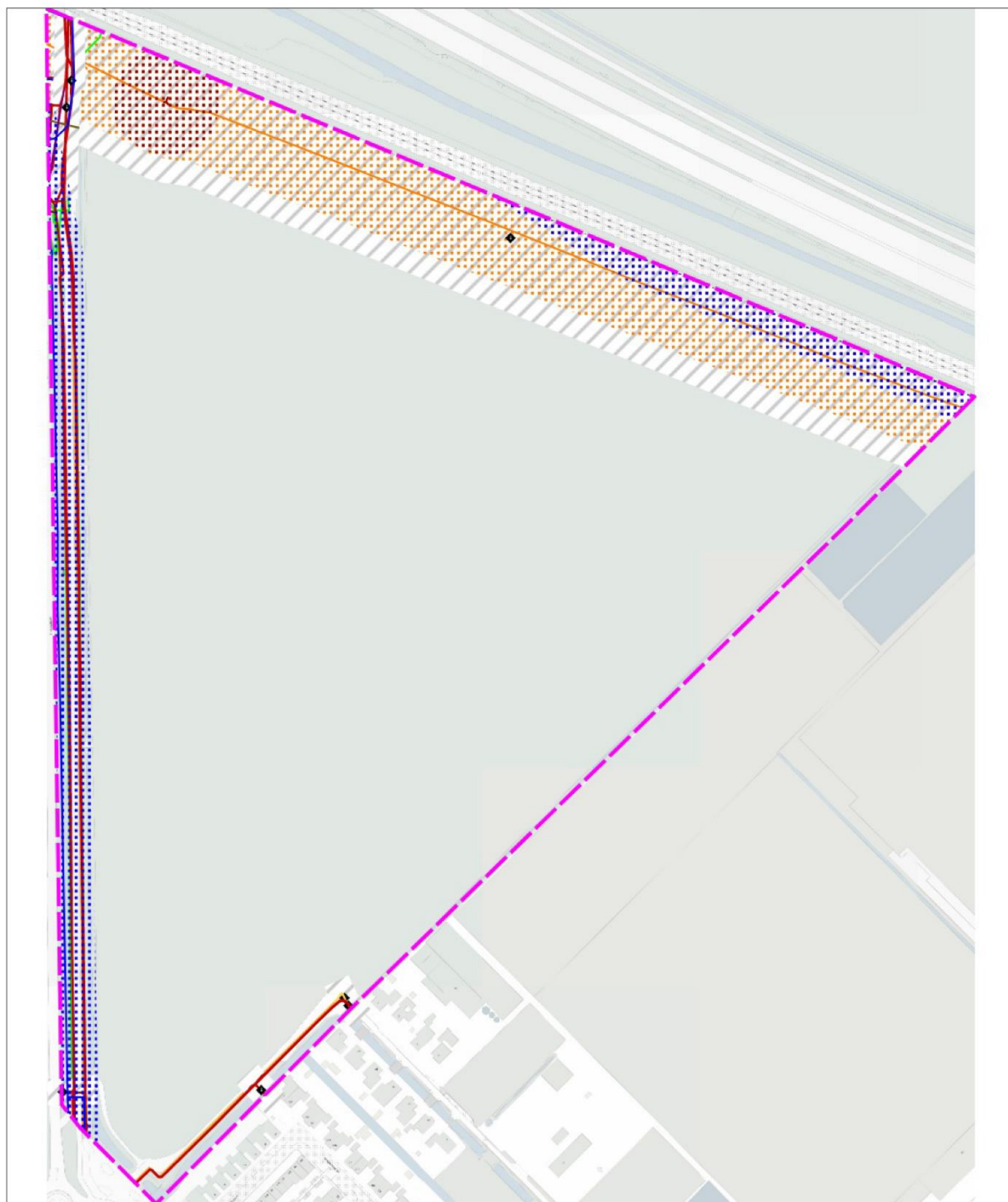
pagina: 1 van 1

Overzichtskaart

schaal:

1:3421

buisl. gev. inhoud KL1053	datatransport KL1011	datatransport KL1040	datatransport KL1220	datatransport KL1497	gas hoge druk KL1040	gas lage druk KL1040	laagspanning KL1040	laagspanning KL1053	middenspanning KL1040	overig WS0656	riool over/onderdruk GM1892	riool vrijerval GM1892	water KL1090
------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------



0 86 172 meter

linksonder: X: 99.620,0 Y: 448.096,0
 rechtsboven: X: 100.229,0 Y: 448.880,0

Figuur 1: Kabels en leidingen gelegen binnen het werkgebied.

Zoals te zien is het netwerk aan kabels en leidingen binnen het werkgebied marginaal. Deze zijn alleen gelegen aan de randen van het werkgebied. Hiermee kan grotendeels worden gestaafd dat werkzaamheden ten behoeve van kabels en leidingen alleen aan de randen van het werkgebied hebben plaatsgevonden.

Aangezien er geen aanvullende gegevens zijn gevonden (in archiefdocumenten) over de diepteligging van de kabels en leidingen houdt Bodac B.V. een algemene diepteligging aan van 0.60 m¹. Over de breedte van het talud lopen maten dikwijls uiteen. Bodac B.V. heeft besloten om maximaal een breedte van 0.30 m¹ aan te houden. De ligging van kabels en leidingen zoals in *Figuur 1* is opgetekend wordt meegenomen in het bepalen van een conclusie.

5.5 Conclusie locatiespecifieke omstandigheden

Bodac B.V. heeft informatie gevonden over naoorlogse grondroerende werkzaamheden. Deze veranderingen hebben effect op de conclusie van de horizontale afbakening (toegelicht in *Paragraaf 4.2*). Daar waar daadwerkelijk graafwerkzaamheden hebben plaatsgevonden kan redelijkerwijs worden aangenomen dat OO destijds zijn opgemerkt en weggenomen.

Uit het onderzoek naar locatiespecifieke omstandigheden is gebleken dat naoorlogse grondroerende werkzaamheden marginaal zijn geweest. Weliswaar zijn in de naoorlogse periode kabels en leidingen gelegd, deze bevinden zich aan de rand van het werkgebied en beïnvloeden daarom niet de conclusies zoals gemaakt in het Luchtfoto-onderzoek.



linksonder: X: 99.620,0 Y: 448.096,0
rechtsboven: X: 100.229,0 Y: 448.880,0

Verklaring

- Werkgebied
- Verdacht op 250 lbs en 500 lbs (geallieerd)
- Verdacht op 1000 lbs (geallieerd)

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	27-07-2022	220727_H22036_LSO_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en atm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

0 30 60 90 Meters	Formaat: A3
Opdrachtgever: Gemeente Zuidplas	Schaal: 1:3.000
Project: H22036	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Locatiespecifieke omstandigheden	Tek.: L. van Rooi
Tekeningnaam: 220727_H22036_LSO_01	Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermaten 7 | Schijndel
T: +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl



BODAC
Your safety is our concern



Esri Nederland,
Community Maps
Contributors

6 Identificatie en uitwerking van invloedsfactoren, gevaarsfactoren, uitwerkingsfactoren en beoordeling van de risico's

Om een conclusie te kunnen trekken voor deze Risicoanalyse OO zijn de invloedsfactoren, gevaarsfactoren en uitwerkingsfactoren van belang. Invloedsfactoren zijn alle factoren die van buitenaf tot een accidentele werking van OO kunnen leiden. Gevaarsfactoren kunnen daarentegen ook tot een accidentele werking van de munitieartikelen leiden. Deze hebben enkel betrekking op de oorlogsresten zelf. Uiterwerkingsfactoren vinden plaats nadat het oorlogstuig in werking is getreden. Vervolgens zal – op basis van de verzamelde gegevens – een inschatting gemaakt worden of er een verhoogd risico bestaat bij het afgaan van mogelijk aanwezige OO.

6.1 Identificatie invloedsfactoren

Binnen een Risicoanalyse wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende invloedsfactoren:

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

6.1.1 Beweging

Met beweging wordt een ongewenste positieverandering van OO 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 werkgebied behoren graafwerkzaamheden en grondverplaatsing. Tijdens de werkzaamheden moet met de mogelijke gevolgen van het bewegen van OO rekening worden gehouden.

6.1.2 Trillingen

Bij bepaalde OO, zoals afwerpmunitie of geschutmunitie, is het mogelijk dat deze door trillingen worden geactiveerd, waardoor de kans op ongewilde werking ernstig toeneemt. Bij weg- en spoorwegverkeer en uit te voeren hei- 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 $1,00 \text{ m}^1/\text{s}^2$.

De aan te treffen vliegtuigbommen zijn niet gevoelig voor de trillingen die geproduceerd worden bij de uit te voeren werkzaamheden.

6.1.3 Slag op/stoot op ontplofbare oorlogsresten

Bij een slag of stoot op een ontplofbaar oorlogsrestant kan de ontsteking van het object in werking treden met een explosie als gevolg.

Met het oog op de toekomstige grondroerende werkzaamheden zal deze Risicoanalyse meer duidelijkheid scheppen over tot welke diepte het projectgebied vrij is van OO. De Grundlagen die hier niet toe behoren dienen met grote voorzichtigheid te worden bewerkt vanwege een mogelijke slag of stoot op het stuk munitie.

6.1.4 Brand/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, dient te worden tegengegaan en maatregelen t.a.v. algemene brandpreventie moeten worden toegepast.

6.1.5 (Lucht/water)Druk

Het is mogelijk dat ontplofbare oorlogsresten zijn voorzien van een barometrisch ontstekingsysteem. Middels het principe van hoge en lage druk kan het voor komen 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.

Er kunnen geen vliegtuigbommen met een barometrisch ontstekingsysteem aanwezig zijn binnen het werkgebied. (Lucht/water)Druk heeft zodoende geen invloed op de mogelijkheid aan te treffen OO.

6.1.6 Blootstelling aan de buitenlucht

Explosieven waarin witte fosfor is opgenomen kunnen spontaan tot ontbranding komen, wanneer deze in aanraking komen met zuurstof (uit de buitenlucht). Dergelijk contact kan ontstaan bij graaf- of baggerwerkzaamheden. Indien de munitieartikelen van een springstoflading zijn voorzien kan het contact van de witte fosfor met zuurstof tot een ongewenste explosie leiden. De fosfor kan vervolgens over tientallen meters worden verspreid.

Gezien de toekomstige grondroerende werkzaamheden kunnen OO blootgesteld worden aan de buitenlucht. Tijdens de uit te voeren werkzaamheden moet met de mogelijke gevolgen van blootstelling aan de buitenlucht van OO rekening worden gehouden, met name vanwege de mogelijke aanwezigheid van fosforbrandbommen.

6.1.7 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 slechts weinig OO die een dergelijke elektrische lading bezitten. Over het algemeen zijn dit elektrische springladingen of moderne munitieartikelen met elektrische ontstekers.

Binnen het werkgebied bestaat geen kans op het aantreffen van afwerpmunitie die bij invloeden van statische elektriciteit in werking treden.

6.1.8 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. 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.

6.1.9 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 werkgebied bestaat geen kans op het aantreffen van OO die door een afwijking van het aardmagnetisch veld in werking treden.

6.2 Identificatie gevaarsfactoren

Binnen een Risicoanalyse wordt een onderscheid gemaakt tussen de volgende gevaarsfactoren:

- ✓ Voorgespannen slagpinveer;
- ✓ (gevoeligheid van) Explosieve stoffen;
- ✓ Pyrotechnische of brandladingen;
- ✓ Witte fosfor;
- ✓ Veroudering;
- ✓ Vertragsinrichting;
- ✓ Anti storingsinrichting (valstrik);
- ✓ Wapeningstoestand van de ontsteker.

6.2.1 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.

Binnen het werkgebied hoeft met de aanwezigheid van OO met een voorgespannen slagpinveer geen rekening worden gehouden. De (mogelijk) aanwezige ontstekers beschikken namelijk niet over dit mechanisme.

6.2.2 (gevoeligheid van) Explosieve Stoffen

Explosieve stoffen zijn stoffen waarin een chemische reactie plaatsvindt wanneer deze aan hitte, schokken, wrijving of andere geschikte aanvangsimpulsen worden blootgesteld, met een explosie als gevolg. Deze stoffen dienen niet aan schokken of ruwe behandeling te worden blootgesteld, of tegen grote hitte.

Vanwege de in de loop der jaren ontstane erosie of corrosie kunnen OO onstabiel geworden zijn. Hiermee moet tijdens de werkzaamheden rekening worden gehouden.

6.2.3 Pyrotechnische brandladingen

Er zijn OO die een explosieve stof of mengsel 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.

Pyrotechnische of brandladingen worden gebruikt voor meerdere typen OO. In het werkgebied zijn zulke type OO niet aanwezig.

6.2.4 Witte fosfor

Witte fosfor is een gele of witte chemische, wasachtige stof die ontbrandt wanneer deze in aanraking komt met lucht. Witte fosfor wordt gebruikt in brandbommen, rookbommen en als doelwitmarkering.

In het werkgebied kunnen geen OO aanwezig zijn die witte fosfor bevatten.

6.2.5 Veroudering

Bij verouderde munitieartikelen kan een ontstekingsmechanisme, bijvoorbeeld een veiligheidspin van een (geschut/hand)granaat doorgeroest zijn, waardoor het explosief alsnog op scherp komt te staan. Door beweging of trilling kunnen explosieven in werking treden.

In het werkgebied kunnen verouderde OO liggen. Tijdens de werkzaamheden moet hiermee rekening worden gehouden.

6.2.6 Vertragsinsinrichting

Het is mogelijk dat ontstekers van oorlogstuig zijn voorzien van een vertragsinsinrichting. Zodra de ingestelde vertragingstijd is verlopen treedt dergelijke munitie in werking. Er zijn korte of lange vertragsinsinrichtingen. Bij korte vertragers wordt middels een pyrotechnische vertragsinslading (kruitkoekje) de hoofdlading ontstoken. Bij lange vertragers wordt de voorgespannen slagpin opgeheven door een langlopend mechanisch uurwerk, waarbij de slagpin in het slaghoedje slaat. In het geval van de chemische vertrager wordt door middel van een zuur dat het veiligheidsplaatje zacht maakt en/of oplost de voorgespannen slagpin opgeheven.

Tussen de aan te treffen explosieven zitten geen OO met een vertragsinsinrichting.

6.2.7 Anti storingsinrichting (valstrik)

Munitie met een anti storingsinrichting hebben een ontstekingsmechanisme die bij een onschuldige handeling van (in de regel) het slachtoffer in werking worden gezet. Dergelijke munitietechnieken werden voornamelijk als valstrik gebruikt en bezitten voornamelijk druk- of trekontstekers.

Voor deze Risicoanalyse is het niet relevant om te kijken naar OO met anti storingsinrichtingen.

6.2.8 Wapeningstoestand van de ontsteker

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

gebracht waardoor het explosief in werking kan treden. Het wapenen van OO kan als gevolg van een explosie gebeuren. De explosie kan het gevolg zijn van vernietigingswerkzaamheden of een ongecontroleerde explosie. Er kan gesteld worden dat explosieven voorzien van gewapende ontstekers gevaarlijker zijn dan explosieven waarvan de ontstekers niet gewapend zijn.

In de regel kunnen ontstekers altijd in een toestand van bewapening komen door ongecontroleerde handelingen. Hiermee moet tijdens de toekomstige werkzaamheden rekening worden gehouden.

6.3 Identificatie uitwerkingsfactoren

Binnen een Risicoanalyse wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende uitwerkingsfactoren:

- ✓ Primaire scherfwerking;
- ✓ Schokgolf;
- ✓ Luchtdrukwerking;
- ✓ Bubble jet;
- ✓ Camouflet (gaszak);
- ✓ Kraterwerking;
- ✓ Hitte/brand/rook.

In deze paragraaf worden de uitwerkingsfactoren van de verwachte OO per hoofd-/subsoort (ontsteker/kaliber) en aantal parameters bepaald.

6.3.1 *Primaire scherfwerking*

Scherfwerking (fragmentatie) ontstaat wanneer de omhulling van munitieartikelen door een explosie verscherft en door de drukwerking met een bepaalde snelheid wordt weggeblazen. Bij primaire scherfwerking draait het om de scherven die van de omhulling, of lichaam, afkomen. Naast primaire scherven zijn er ook secundaire scherven. Deze komen van het omringende medium, zoals puin en glasscherven. Primaire en secundaire scherfwerking kunnen dodelijk letsel veroorzaken in de directe omgeving van het detonatiepunt.

Voor het gebied rond het detonatiepunt, waar een gerede kans bestaat dat men door scherven van het explosief of secundaire scherven wordt getroffen (de schervengevarenszone), zijn richtlijnen opgesteld door de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) en de EOD. Des te dieper een explosief onder het maaiveld gelegen is bij een detonatie hoe meer de scherfwerking wordt gehinderd door omgevingsfactoren. Dit kunnen bijvoorbeeld de wanden van een bouwkuip of damwand zijn.

Afwerpmunitie brengt de kans op scherfwerking met zich mee. Afhankelijk van de locatie binnen het werkgebied neemt de kans op secundaire scherfwerking toe of af. De diepteligging van de OO bepaald de gevolgen voor onder- en bovengrondse infrastructuur bij een eventuele situatie.

6.3.2 *Schokgolf*

Bij een schokgolf ontstaat een heftige trilling die zich voortplant door omringende materie. Hoe dichter deze materie, hoe verder de schokgolf zich zal voortplanten. Op grote afstand kunnen daardoor leidingen, funderingen en fundamenteën beschadigd raken.

Binnen het werkgebied bevinden zich verschillende soorten bekabeling, leidingen en fundamenteën. Afhankelijk van de soort OO is de mate van schokgolfwerking te bepalen. Zwaardere OO richten uiteraard meer schade aan dan kleine/lichte OO.

6.3.3 *Luchtdrukwerking*

Luchtdrukwerking is een direct gevolg van de uitwerking van een snelle uiteenzetting van de hete, gasvormige reactieproducten die worden gevormd tijdens de explosie. Luchtdruk heeft een effect op het menselijk lichaam en kan in de directe omgeving van het detonatiepunt grote schade aanrichten, zoals constructies laten instorten en tot op grote afstand ruiten laten springen.

In de nabije omgeving van het werkgebied bevinden zich gebouwen die bij een eventuele detonatie van OO gepaard gaan met kans op schade.

6.3.4 *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 heeft naar de oppervlakte ontstaat een waterkolom. De kracht van een onderwaterexplosie kan serieuze gevolgen hebben voor scheepvaart dat erboven voert.

Van deze uitwerkingsfactor is geen sprake bij het werkgebied.

6.3.5 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 teweeg brengen.

Bij de in de toekomst uit te voeren werkzaamheden hoeft geen rekening gehouden te worden met camoufletvorming (gaszakvorming).

6.3.6 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.

Bij de toekomstige werkzaamheden in de (aard)bodem moet rekening gehouden worden met kraterwerking bij het accidenteel exploderen van OO.

6.3.7 Hitte/brand/rook

Bij detonatie van explosieve stoffen ontstaan sterke temperatuuroenomen, 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. Daarnaast kan er rook (fosfor) vrijkomen die voor schade kan zorgen.

Binnen het werkgebied bevinden zich verschillende soorten ondergrondse bekabeling. Bij eventuele ruiming van explosieven dient hier rekening mee te worden gehouden.

6.4 Overzicht invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren met betrekking tot het werkgebied

Vanwege de mogelijke aanwezigheid van Ontploffbare Oorlogsresten, welke tot een nader te bepalen maximale diepte onder het maaiveld van de Tweede Wereldoorlog aangetroffen kunnen worden, dient rekening gehouden te worden met meerdere invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren van munitieartikelen. Onderstaande tabel geeft de factoren weer waarmee rekening gehouden moet worden per aan te treffen OO.

Hoofdsoort explosief:	(Sub)soort en kaliber:	Invloedsfactoren:	Gevaarsfactoren:	Uitwerkingsfactoren:
Afwerpmunitie	250 lbs, 500 lbs en 1000 lbs	✓ Beweging ✓ Slag op/stoot op OO ✓ Brand/temperatuur ✓ Blootstelling buitenlucht ✗ Trillingen ✗ (Lucht.water)druk ✗ Statische elektriciteit ✗ Akoestische signalen ✗ Wijziging afwijking aardmagnetisch veld	✓ Explosieve stiften ✓ Veroudering ✓ Wapeningstoestand ontsteker ✗ Voorgespannen slagpinveer ✗ Pyrotechnische brandladingen ✗ Witte fosfor ✗ Vertragsinsinrichting ✗ Anti storingsinrichting	✓ Primare (en secundaire) scherfwerking ✓ Schokgolf ✓ Luchtdrukwerking ✓ Kraterwerking ✓ Hitte/brand/rook ✗ Bubble jet ✗ Camouflet

Tabel 3: Relevante invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren voor het werkgebied.

6.5 Beoordeling van de risico's

Op basis van de voorgaande stappen worden de risico's beoordeeld. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de kans dat OO ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van activiteiten/handelingen ten behoeve van het toekomstige gebruik (aanleg/realisatie), alsmede de daaruit volgende uitwerkingsfactoren (onder- en bovengrondse explosies). Bodac B.V. heeft daarnaast een procedure opgesteld waarin een semi-kwantitatieve inschatting wordt gegeven van de gevolgen (economisch of persoonlijk) en het optreden van uitwerkingsfactoren. Deze semi-kwantitatieve inschatting is opgesteld met een kansberekening. Deze kansberekening, in combinatie met toekomstige werkzaamheden en gebruik, resulteert in een conclusie die Bodac B.V. gebruikt voor aanbevelingen aan de opdrachtgever.

6.5.1 Risico(-kans)berekening

Om de mogelijke risico's in te schalen hanteert Bodac B.V. een mathematische berekening. Deze kans is gebaseerd op de aanwezigheid van OO in het werkgebied (K), vermenigvuldigd met de kans op het ongecontroleerd in werking treden van een eventueel aanwezig explosief (B); vermenigvuldigd met het gevolg van het ongeval (G). De K-waarde wordt bepaald aan de hand van het Vooronderzoek. De B-waarde wordt bepaald aan de hand van de eerder genoemde gevaars- en invloedsfactoren. De G-waarde wordt bepaald aan de hand van de uitwerkingsfactoren in relatie tot de locatiespecifieke omstandigheden. De uitkomst, een risicowaarde, dient als toevoeging bij het geven van advies over eventuele vervolgstappen. Hierbij wordt rekening gehouden met lichamelijke en materiële schade.

Uitgedrukt in een simpele formule ziet de berekening er als volgt uit:

$$\text{Risico} = \text{Aanwezigheid explosief (K)} \times \text{Kans ongecontroleerde werking (B)} \times \text{Gevolg (G)}$$

Uitgeschreven, met de door Bodac B.V. geselecteerde waarden, zien gegevens er als volgt uit:

K-waarde:	Kans aanwezigheid explosief:
10	Kan worden verdacht, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk, grensgeval (5 – 10%)
1	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.2	Praktisch onmogelijk (0.1 – 1%)
0.1	Bijna niet denkbaar (<0.1%)

Tabel 4: K-waarden welke Bodac B.V. gebruikt voor berekening van de risicowaarde.

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

Tabel 5: G-waarden welke Bodac B.V. gebruikt voor berekening van de risicowaarde.

B-waarde:	Kans ongecontroleerde werking:
10	Kan worden verwacht, bijna zeker (80 – 100%)
6	Goed mogelijk (20 – 80%)
3	Ongewoon, maar mogelijk (10 – 20%)
2	Onwaarschijnlijk, grensgeval (5 – 10%)
1	Denkbaar, maar zeer onwaarschijnlijk (1 – 5%)
0.5	Praktisch onmogelijk (<1%)

Tabel 6: G-waarden welke Bodac B.V. gebruikt voor berekening van de risicowaarde.

Risicowaarde (K x B x G):	Risiconiveau:	Aard van de te nemen maatregelen:
>320	V	Zeer hoog risico, overweeg stopzetting activiteiten
160 – 320	IV	Hoog risico, onmiddellijk maatregelen vereist
71 – 160	III	Wezenlijk risico, maatregelen zijn noodzakelijk
20 – 70	II	Mogelijk ernstig risico, maatregelen gewenst
<20	I	Zeer licht risico, is waarschijnlijk aanvaardbaar

Tabel 7: Te nemen maatregelen aan de hand van de risicowaarde.

Risicowaarden | Met al het feitenmateriaal wat geïnventariseerd is heeft Bodac B.V. de Risicoanalyse de nodige input gegeven om te komen tot een goed onderbouwde inschatting. In onderstaande tabel zijn de individuele risicowaarden voor de werkzaamheden op de verdachte locaties opgesomd.

Nr.:	Werkzaamheden:	K-waarde:	G-waarde:	B-waarde:	Risicowaarde
1	Aanleggen sportaccommodatie	1	40	1	40 (Risico II)
2	Ontwikkeling woonwijk	1	40	2	80 (Risico III)

Tabel 8: Hoogte van risicowaarden gekeken naar de uit te voeren werkzaamheden.

Vooraf voor het ontwikkelen van de woonwijk zijn de risico's groter dan voor het aanleggen van de sportaccommodatie, mits de werkzaamheden voornamelijk aan de oppervlakte zullen zijn. Bij het roeren van de grond op grotere diepte zijn de risico's groter, aangezien afwerpmunitie in de zachte kleibodem ter plaatse dieper gelegen zal zijn.

6.5.2 Schervengevarezone

Gezien de roering van de bodem ter plaatse van naoorlogse werkzaamheden dient er op deze locaties geen vervolgonderzoek plaats te vinden. Ook bij werkzaamheden zoals het ophogen en aanvullen van grond, dient er geen vervolgonderzoek plaats te vinden. Mochten er toch munitieartikelen aangetroffen worden dan gelden onderstaande regels. Hierbij wordt opgemerkt dat voor het vaststellen van veiligheidsstralen er in dit stadium van de 'worst case' wordt uitgegaan.

In de omgeving bevinden zich infrastructurele voorzieningen op en onder het huidige maaiveld. Daarnaast bevinden zich woningen/gebouwen in de nabijheid van het werkgebied. Uit het voornoemde mag en moet worden afgeleid dat zich op ieder moment van de dag personen in de buurt van het opsporingsgebied bevinden.

De gevolgen van een ongecontroleerde explosie kunnen van zeer klein tot desastreus zijn. Mensen en levende have in de omgeving kunnen ernstig gewond raken of zelfs worden gedood. Door de explosie kan brand en kortsluiting ontstaan door hete scherven die worden rondgeslingerd. Wanneer een ongecontroleerde explosie zich voordoet dient derhalve rekening te worden gehouden met ernstige gevolgen. Het bepalen van veiligheidsafstanden geschiedt op basis van de vermoedelijke soort en diepteligging van mogelijk aanwezige Ontploffbare Oorlogsresten. Bepalend hierbij is het soort munitie in relatie tot de diepte ten opzichte van het maaiveld. Hoe groter het lichaam met explosieve stoffen, hoe groter het effect op de omgeving. Dit effect wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof. Dit wordt ook wel Netto Explosieve Massa (NEM) genoemd. TNO heeft onderzoek gedaan naar de zone waarin scherfwerking zal/kan optreden bij een ongecontroleerde explosie, naar de NEM van het munitieartikel.¹² Deze zone wordt ook wel schervengevarenzone genoemd.

Bij het effect van een ongecontroleerde explosie wordt onderscheid gemaakt tussen ingedrongen en niet ingedrongen Ontploffbare Oorlogsrestanten. Onder ingedrongen OO verstaan we munitie met minimaal een bodemdekking van 15 maal de diameter van het lichaam. In onderstaande tabel staan de schervengevarenzones in relatie tot de explosieve inhoud (NEM).

Netto Explosieve Massa (NEM)(kg) ¹³ :	Schervengevarenzone (m ¹):	Schervengevarenzone overige fragmenten (m ¹):	Schervengevarenzone met beschermingsconstructie (m ¹) ¹⁴ :
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 ¹⁵	-
500.00 – 750.00	1690	3050	-

¹² TNO, beproevingsrapport 224097639, 16 februari 2005.

¹³ NEM: Netto Explosieve Massa, ook wel aangeduid als Netto Explosief Gewicht (NEG).

¹⁴ Relevante afstanden met toepassing van beschermingsconstructies n.a.v. TNO-beproeving.

¹⁵ Maximaal gemeten afstand tijdens proef door EOD.

NEM>750 ¹⁶	2000	350	-
-----------------------	------	-----	---

Tabel 9: De schervengevarenszone in verhouding tot het NEM van OO. Project specifieke gevarenszone in rood weergegeven.

Aangezien de zwaarst aan te treffen OO in het werkgebied vliegtuigbommen van 1000 lbs zijn, moet de schervengevarenszone toegespitst zijn op deze munitiesoort. Deze vliegtuigbommen hebben een Netto Explosieve Massa (NEM) tussen de 171 en 239 kilogram. Dit houdt in dat een schervengevarenszone van max. 1320 m³ vanaf de ligging van een niet inwerking getreden vliegtuigbom aangehouden moet worden.¹⁷ Dit is veranderlijk wanneer een bom van een ander kaliber, bijvoorbeeld 250 lbs of 500 lbs, wordt aangetroffen. Bovenstaande tabel kan gevolgd worden om de schervengevarenszone te bepalen.

Conclusies | Op basis van de vastgestelde naoorlogse grondroerende werkzaamheden, de locatiespecifieke omstandigheden en de toekomstige functie van het uitbreidingsplan moet in een Risicoanalyse een beargumenteerde conclusie getrokken worden. Uit het contra-indicatie onderzoek blijkt dat er geen extensieve naoorlogse grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. De Risicoanalyse kan uitgaan van verschillende conclusies:

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

In het geval van conclusie III wordt de opdrachtgever dringend aanbevolen om eerst contact te leggen met de gemeente als bevoegd gezag voor de openbare orde en veiligheid, waar de uitwerkingsfactoren betrekking op hebben.

Opgemerkt wordt, dat de bepaling van de invloedsfactoren, gevaarsfactoren en uitwerkingsfactoren gebaseerd is op de geplande werkzaamheden/het toekomstige gebruik zoals omschreven in *Hoofdstuk 3*, de informatie met betrekking tot de mogelijk aanwezige Ontplofbare Oorlogsresten zoals vermeld in het Vooronderzoek waar in *Hoofdstuk 4* naar verwezen wordt en de naoorlogse werkzaamheden zoals in *Hoofdstuk 5* is samengevat. Wijziging van één of meer van deze factoren kan dus ook leiden tot andere conclusies en aanbeveling van onderhavige Risicoanalyses.

Conclusie I | Ter plaatse van de niet verdachte gebieden kunnen werkzaamheden regulier worden uitgevoerd.

Werkzaamheden waarbij niet dieper wordt gegraven dan de naoorlogs geroerde grond kunnen regulier worden uitgevoerd, aangezien hierbij geen verdachte grond wordt geroerd. [uitleggen welke werkzaamheden regulier uitgevoerd kunnen worden, gekeken naar het project.

Conclusie III | Aangezien het gebied verdacht is verklaard op afwerpmunitie zijn de uitwerkingsfactoren niet aanvaardbaar. Daarnaast kunnen aanvullende maatregelen er niet voor zorgen dat de uitwerkingsfactoren beheersbaar worden.

Wanneer bij toekomstige werkzaamheden grond wordt geroerd die in de naoorlogse periode niet is aangetast dan dient ter plaatse reguliere oppervlakedetectie uitgevoerd te worden en dienen gemeten verstoringen te worden geanalyseerd en te worden benaderd. Daar waar graafwerkzaamheden plaatsvinden binnen de contouren van reeds naoorlogs vergraven tracés kan redelijkerwijs worden aangenomen dat OO reeds destijds zijn opgemerkt en weggenomen. Deze aanname is echter geen wetmatigheid. Het is derhalve raadzaam voor aanvang van de voorgenomen werkzaamheden een protocol op te stellen met betrekking tot

¹⁶ Voor explosieven met een totaalgewicht boven 2000 kg of meer dan 750 kg NEM wordt de veiligheidsafstand door de EOD-ruimploeg per geval ingeschat. Het definitieve advies wordt gegeven door de commandant van de EOD-eenheid waartoe de ruimploeg behoort.

¹⁷ In overleg met de Senior Deskundige OOO is een inschatting gemaakt van de mogelijke hoeveelheid explosieve stoffen, welke in het granaatlichaam aanwezig kunnen zijn. In de literaire munitie gegevens staat geen informatie over de hoeveelheid van brisantiestoffen in een 4.70 cm PAG granaat.

de handelwijze bij het incidenteel aantreffen van munitieartikelen uit de Tweede Wereldoorlog. Bodac B.V. heeft reeds een Protocol Toevalstreffer voor u opgezet (te vinden in *Bijlage 8*).

Voor een schematisch en visueel overzicht van de uit dit hoofdstuk vastgestelde conclusies wordt verwezen naar *Hoofdstuk 7 Conclusie en advies*.

7 Conclusie en advies

In de toekomst worden een aantal grondroerende werkzaamheden uitgevoerd ter plaatse van het uitbreidingsplan te Zevenhuizen. Het doel van deze werkzaamheden is de aanleg van een sportaccommodatie en een woonwijk.

7.1 Conclusies gekoppeld aan uit te voeren werkzaamheden

Gekeken naar de uit te voeren werkzaamheden kan per uitvoering het volgende geconcludeerd worden:

Werkzaamheden:	Diepte van werkzaamheden:	Naoorlogse bodemroering:	Noodzakelijkheid detectie:	Conclusie:	Detectievorm ¹⁸ :
Aanleg sportaccommodatie	Onbekend	Nee, behalve enkele kabels en leidingen. Deze bodemroering is echter niet noemenswaardig te noemen	Afhankelijk van de geplande werkzaamheden. Oppervlakedetectie biedt een uitkomst tot de eerste 4.00 m ¹ minus maaiveld. Mochten hieruit geen verstoringen blijken dan kan ervoor gekozen worden om de werkzaamheden regulier uit te voeren. Dit is echter ook afhankelijk van het definitieve ontwerp van het plan.	Conclusie III	Passieve non-realtime oppervlakedetectie
					<u>Werkzaamheden dieper dan 4.00 m¹-mv?</u> → Dieptedetectie
Ontwikkeling woonwijk	Onbekend	Nee, behalve enkele kabels en leidingen. Deze bodemroering is echter niet noemenswaardig te noemen	Afhankelijk van de geplande werkzaamheden. Oppervlakedetectie biedt een uitkomst tot de eerste 4.00 m ¹ minus maaiveld. Aangezien de woonwijk grotendeels buiten het verdacht gebied valt zal vervolgonderzoek grotendeels niet noodzakelijk zijn. Dit moet situationeel bepaald worden. Zie hiervoor de LSO kaart op pagina 23.	Conclusie III (mits binnen contouren verdacht gebied)	Passieve non-realtime oppervlakedetectie <u>Werkzaamheden dieper dan 4.00 m¹-mv?</u> → Dieptedetectie
				Conclusie I (mits buiten contouren verdacht gebied)	Vervolgonderzoek niet noodzakelijk

Tabel 10: Relevante invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren voor het werkgebied.

In *Bijlage 3* (kaartmateriaal *220727_H22036_CON_01*) zijn de gebieden waar vervolgstappen noodzakelijk zijn inzichtelijk gemaakt. Tevens is aangegeven welke vorm van opsporing wordt geadviseerd.

¹⁸ In *Bijlage 4. Opsporingsmethoden* zijn verschillende detectietechnieken, detectiemethoden en detectievormen uitgelegd. Allen geven inzicht in hoe en op welke manieren in het gebied opsporing kan worden toegepast.

7.2 Advies vervolgstappen

Over tijd en planning van de vervolgstappen valt in eerste instantie niets te zeggen. Zodra een projectplan met de precieze uit te voeren werkzaamheden is opgesteld, kan hierover duidelijkheid geschept worden. Het definitieve ontwerp van de uit te voeren werkzaamheden zijn bepalend voor de manier waarop het opsporingsproces voortgezet dient te worden. Mocht alleen de bodem tot 4.00 m¹ minus maaiveld geroerd worden, of hoogstens deze bodemlaag, dan is het raadzaam om passieve non-realtime oppervlakedetectie uit te voeren. Met deze methode kan deze laag worden gedetecteerd en kunnen verstoringen worden verwijderd. Gezien het gegeven dat het grootste deel van het verdachte gebied overlap heeft met de geplande locatie van de sportaccommodatie neemt Bodac B.V. aan dat dieptedetectie grotendeels niet noodzakelijk is.

Wanneer de bodem tot dieper dan 4.00 m¹ minus maaiveld geroerd wordt dan is het raadzaam om dieptedetectie uit te voeren. Met achterliggende kennis van vergelijkbare bodemkarakters en op basis van ervaring is het aannemelijk dat afwerpmunitie dieper dan de laag tot 4.00 m¹ minus maaiveld is doorgedrongen. Verstoringen op zulke dieptes vallen derhalve allen op door het uitvoeren van dieptedetectie. Het wordt geadviseerd deze dieptedetectie uit te voeren op locaties waar dieper dan de genoemde bodemlaag de bodem zal worden geroerd. Dit zal situationeel bepaald moeten worden door de opdrachtgever.

Bodac B.V. kan deze werkzaamheden voor u uitvoeren.

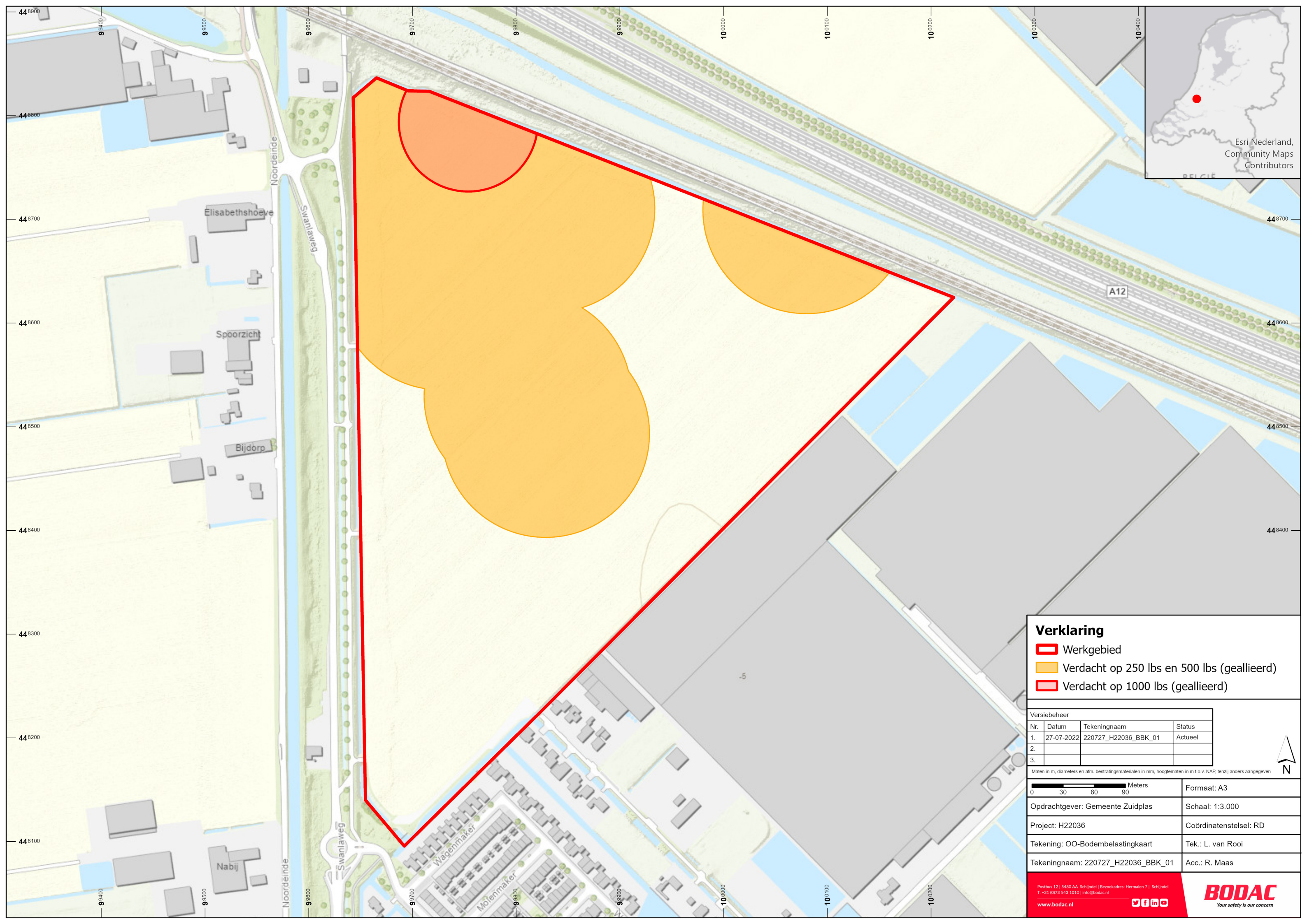
Verder beveelt Bodac B.V. aan de resultaten uit dit rapport te communiceren met het bevoegd gezag.

8 Leemten in kennis

Het is altijd mogelijk dat de conclusie van een Risicoanalyse meer gespecificeerd kan worden met aanvullende gegevens. Voor deze bureaustudie waren de volgende leemten in kennis van belang:

- ✓ Het hoogtebestand van het werkgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog kon niet exact bepaald worden;
- ✓ Historische Vooronderzoeken of andere explosievenonderzoeken, die als basis dienen van deze Risicoanalyse, schetsen vanwege het missen van al het raadpleegbare bronnenmateriaal in sommige gevallen essentiële informatie. Als gevolg daarvan bestaat de mogelijkheid dat er geschikte bronnen aanwezig zijn (geweest), waar onderzoekers geen gebruik van hebben gemaakt, maar waardoor een nauwgezetere horizontale en verticale gemaakt zou kunnen worden;
- ✓ De verticale afbakening kon niet exact bepaald worden. Aanvullende parameters missen. Wanneer aanvullende informatie wordt geschaft kan hier een concrete uitspraak over gedaan worden;
- ✓ Het is bij Bodac B.V. niet bekend of de bodem binnen het werkgebied naoorlogs is opgehoogd of verlaagd. Daarnaast zijn er geen (diepte)gegevens gevonden over de reeds uitgevoerde naoorlogse grondroerende werkzaamheden;
- ✓ Er zijn geen gegevens m.b.t. naoorlogse bodemroeringen aangetroffen in het archief.

Bijlage 1. OO-Bodembelastingkaart



Verklaring

- Werkgebied
- Verdacht op 250 lbs en 500 lbs (geallieerd)
- Verdacht op 1000 lbs (geallieerd)

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	27-07-2022	220727_H22036_BBK_01	Actueel
2.			
3.			

Maten in m, diameters en atm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

0

30

60

90

Meters

Opdrachtgever: Gemeente Zuidplas

Project: H22036

Tekening: OO-Bodembelastingkaart

Tekeningnaam: 220727_H22036_BBK_01

Formaat: A3

Schaal: 1:3.000

Coördinatenstelsel: RD

Tek.: L. van Rooi

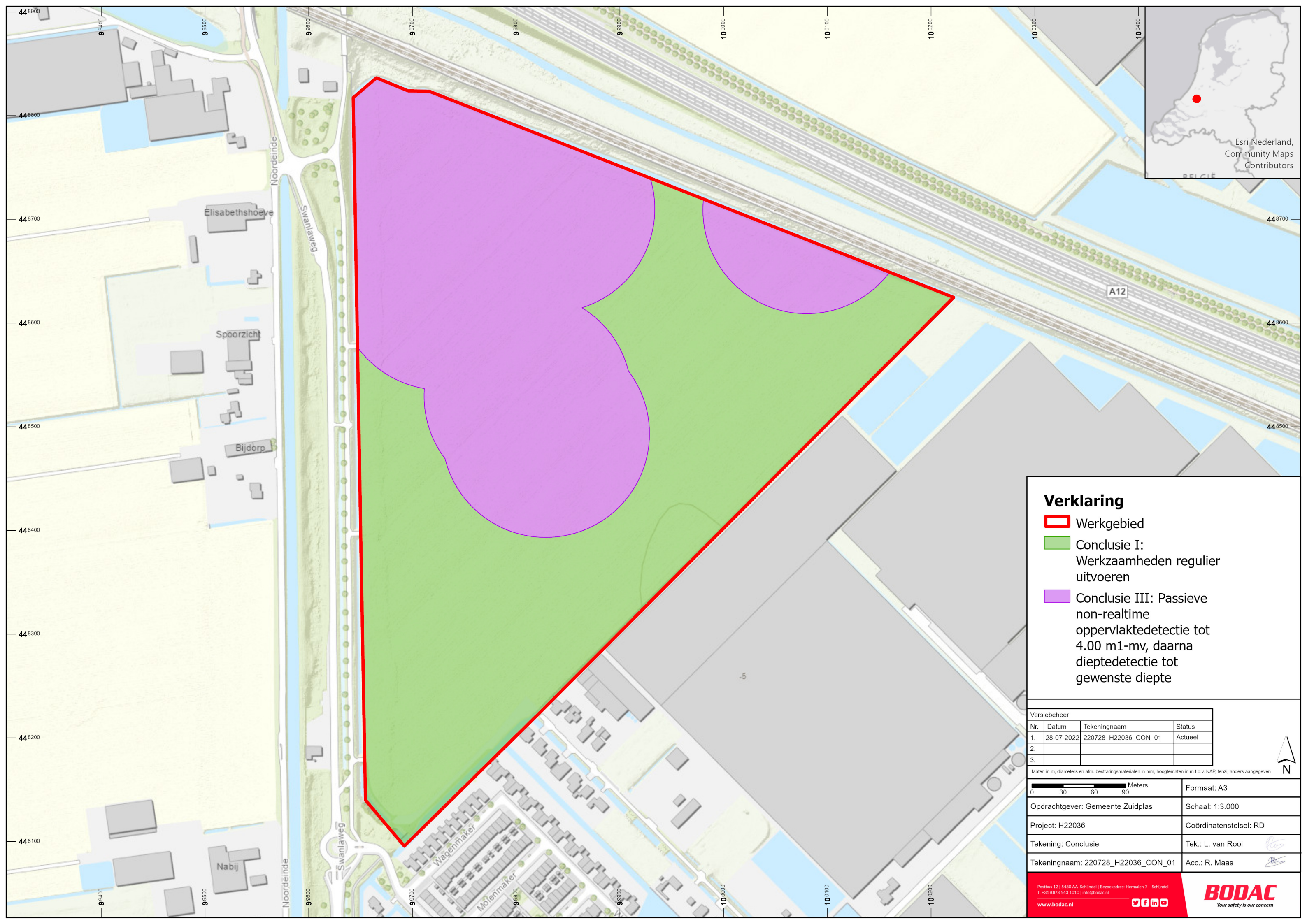
Acc.: R. Maas

Postbus 12 | 5480 AA Schijndel | Bezoekadres: Hermalen 7 | Schijndel
T. +31 (0)73 543 1010 | info@bodac.nl
www.bodac.nl

BODAC

Your safety is our concern

Bijlage 2. Conclusie Risicoanalyse



Esri Nederland,
Community Maps
Contributors

Verklaring

- Werkgebied
- Conclusie I:
Werkzaamheden regulier uitvoeren
- Conclusie III: Passieve non-realtime oppervlakedetectie tot 4.00 m1-mv, daarna dieptedetectie tot gewenste diepte

Versiebeheer			
Nr.	Datum	Tekeningnaam	Status
1.	28-07-2022	220728_H22036_CON_01	Actueel
2.			
3.			

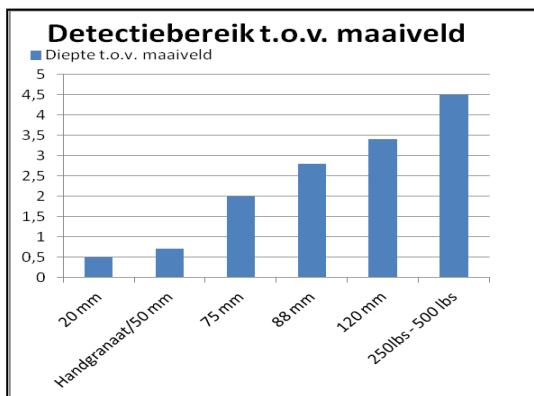
Maten in m, diameters en atm. bestratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangegeven

	Formaat: A3
Opdrachtgever: Gemeente Zuidplas	Schaal: 1:3.000
Project: H22036	Coördinatenstelsel: RD
Tekening: Conclusie	Tek.: L. van Rooi
Tekeningnaam: 220728_H22036_CON_01	Acc.: R. Maas

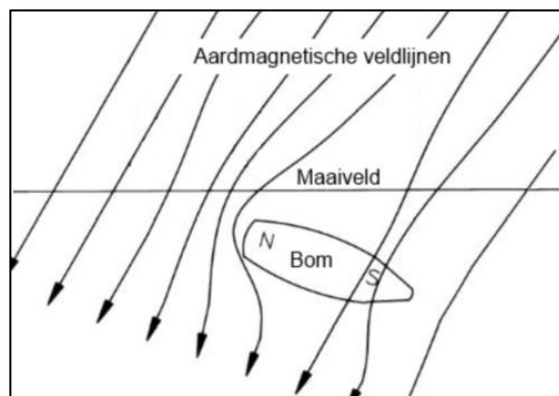
Bijlage 3. Opsporingsmethoden

Bijlage 3.1 Verschillende detectietechnieken

Passieve detectiemethode | Het uitvoeren van passieve detectie is een vorm van magnetometrie waarbij lokale verstoringen in het aardmagnetisch vlak als gevolg van (ferro houdende) objecten in de bodem worden gedetecteerd. De magnetometer registreert het aardmagneetveld aan het maaiveld. De laterale variaties in het aardmagneetveld worden veroorzaakt door lokale veranderingen in de magnetische eigenschappen van de bodem of objecten daarin. De passieve detectie wordt het meeste toegepast omdat deze methode economisch gezien het meest interessant, betrouwbaar en effectief is en groot detectiebereik (verticaal) biedt.

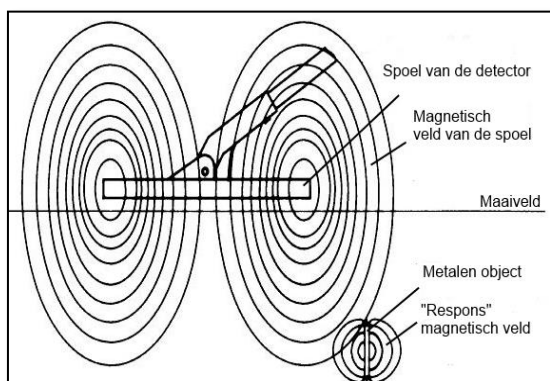


Detectiebereik van passieve detectie

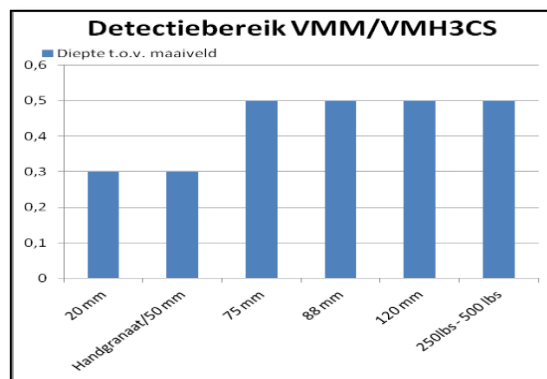


Aardmagnetische veldlijnen passieve detectie

Actieve detectie | Actieve detectie is geschikt voor opsporing van zowel ferro-metalen als non-ferro metalen. Bij actieve detectie wordt door de detector zelf een magnetisch veld opgewekt en worden de responsen of verstoringen van metalen objecten hierin gemeten. Het voordeel is dat actieve detectie minder last heeft van de invloedssfeer van verstoringen zoals puin, stuwen en damwanden. We kunnen hiermee als het ware bijna tot aan de versturende obstakels detecteren.



Magnetische veldlijnen actieve detectie



Detectiebereik van actieve detectie

3D grondradar | Met behulp van de 3D radar is het mogelijk om de bodem driedimensionaal te scannen en kan een volledig vlak-dekkend 3D beeld van de bodem worden verkregen. Op die manier is het mogelijk om vormen in de bodem te herkennen waardoor met name grotere OO herkenbaar worden ten opzichte van andere vormen van objecten in de bodem. Het voordeel is dat de 3D grondradar geen last heeft van de invloedssfeer van verstoringen zoals puin, kabels en leidingen, stuwen en damwanden. De benodigde apparatuur voor deze detectietechniek heeft Bodac B.V. niet zelf in huis. Deze wordt afgehuurd van een vaste partner (ATKB).



Grondradar



De 3D grondradar achter een quad

Bijlage 3.2 Uitvoeringsmethoden van detectiemethodes

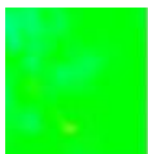
NON realtime detectie | NON realtime detectie wil zeggen dat een projectgebied digitaal wordt ingemeten en dat de detectiedata niet direct wordt uitgelezen maar digitaal wordt opgeslagen en later door een Senior Deskundige OOO wordt geïnterpreteerd. Middels detectieplaatjes wordt de detectiedata visueel zichtbaar gemaakt en wordt het gebied verdeeld in A, B, C en D gebieden. NON realtime detectie kan zowel passief als actief worden uitgevoerd en kan zowel voor oppervlakedetectie als dieptedetectie worden uitgevoerd. Het voordeel hiervan is dat de opdrachtgever de data inzichtelijk heeft.



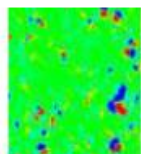
Actieve NON realtime oppervlakedetectie



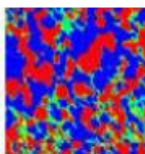
Passieve NON realtime oppervlakedetectie



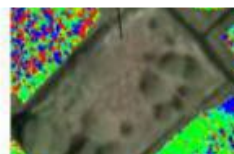
A gebied.



B gebied.



C gebied.



D gebied.

Indeling A, B, C en D gebieden

Realtime detectie | Realtime detectie betreft handmatige detectie waarbij m.b.v. een sonde of metaaldetector een projectgebied handmatig wordt gedetecteerd waarbij, anders dan NON realtime, de detectiedata direct wordt geïnterpreteerd door de Senior Deskundige OOO. De significante verstoringen worden direct in het veld benaderd/ verwijderd.



Passieve realtime oppervlakedetectie



Actieve realtime oppervlakedetectie

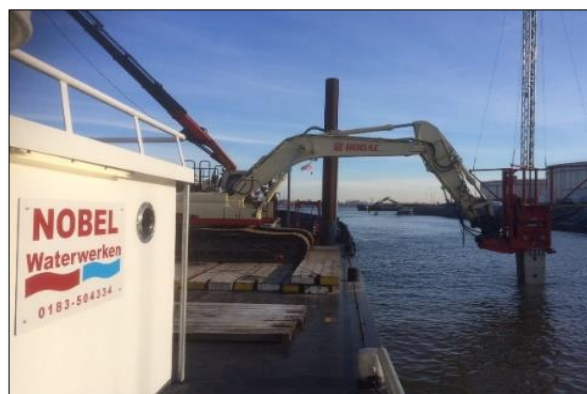
Bijlage 3.3 Verschillende vormen van detectie

Oppervlakedetectie | Oppervlakedetectie wil zeggen dat detectie op de landbodem wordt uitgevoerd tot en maximale diepte van 4.00 m¹ – maaiveld. Wanneer OO niet dieper dan 4.00 m¹ – maaiveld gelegen kan zijn is dit voldoende. Oppervlakedetectie kan zowel passieve als actieve detectie zijn en kan zowel realtime als NON realtime worden uitgevoerd.

Dieptedetectie | Dieptedetectie wil zeggen dat detectie op de landbodem (of waterbodem) wordt uitgevoerd vanaf een diepte van 4.00 m¹ en dieper. Hierbij wordt de meetsonde niet over het land getrokken/ gelopen maar wordt de meetsonde de grond ingedrukt. De eerste prik van de meetsonde is altijd blind. Afhankelijk van de te verwachte OO kan met een bepaalde straal om de meetsonde OO worden gedetecteerd. Dieptedetectie kan zowel passieve als actieve detectie zijn en kan zowel realtime als NON realtime worden uitgevoerd. Dieptedetectie kan zowel op de land- als de waterbodem worden uitgevoerd.



Uitvoeren dieptedetectie t.p.v. de landbodem

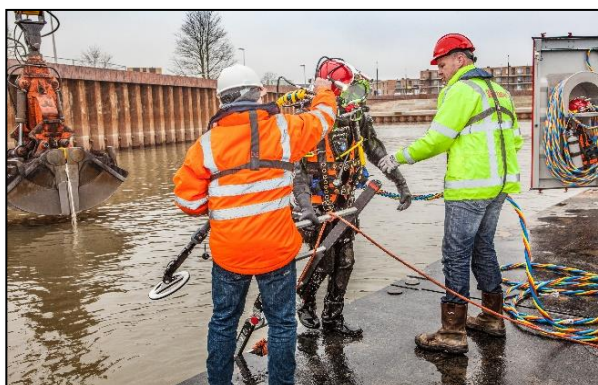


Uitvoeren dieptedetectie t.p.v. de waterbodem

Waterbodemdetectie | Waterbodemdetectie wil zeggen dat niet de land- maar de waterbodem wordt gedetecteerd en dat dit onder de waterspiegel uitgevoerd wordt. Waterbodemdetectie kan zowel passieve als actieve detectie zijn en kan zowel realtime als NON realtime uitgevoerd worden. Bij realtime waterbodemdetectie wordt er door een OO duikploeg een spuitlans gebruikt om zo de waterbodem rondom het object weg te spuiten. NON realtime detectie gebeurt door de inzet van een detectieboot.



Uitvoeren passieve NON realtime waterbodemdetectie m.b.v. detectieboot.



Uitvoeren actieve realtime en/of passieve realtime waterbodemdetectie d.m.v. duikploeg

Bijlage 4. Certificering

**Bodac B.V.**

Hermalen 7, 5481 XX Schijndel

KvK-nummer: 17138633

Dit systeemcertificaat is afgegeven op basis van het Certificatieschema
Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten d.d. 8 februari 2021,
waarmee voldaan wordt aan de kaderbepalingen van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

Systeemcertificaat**Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten**

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

Deelgebied: Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten.**Deelgebied: Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten.**

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

TÜV Nederland verklaart dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door de **Bodac B.V.**
gehanteerde kwaliteitssysteem voldoet aan de eisen uit het bovengenoemde certificatieschema.

De eisen in dit certificatieschema hebben betrekking op het kwaliteitssysteem van het opsporingsbedrijf
inzake het opsporen en de risicoanalyse van ontplofbare oorlogsresten.

Registratienummer: 14086-10.1
Ingangsdatum certificaat: 08-07-2021
Certificaat geldig tot: 07-07-2024
Datum eerste certificaat: 08-07-2021

Managing Director
Dhr. E.W.A.C. Franken

TÜV Nederland
Ekkersrijt 4401
5692 DL Son en Breugel
T: +31 (0) 499 – 339 500
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl



Bijlage 5. Overzicht geraadpleegd bronnenmateriaal

Websites

Website:
www.ahn.nl
www.bulletpicker.net
www.delpher.nl
www.dinoloket.nl
www.dotkadata.nl
www.explosievenopsporing.nl/veo-bommenkaart/
www.topotijdreis.nl
www.zuidplas.nl

Tabel 11: Overzicht met geraadpleegde websites.

Gemeentelijke en Provinciale archieven

Het Streekarchief Midden-Holland is door Bodac B.V. voor deze Risicoanalyse bezocht. Bodac B.V. heeft gebruik gemaakt van haar persoonlijke database met eerder gemaakte foto's om de documenten te controleren op relevante indicaties. Voor het indicatieonderzoek heeft een controle plaatsgevonden op de site van [naam archief] naar mogelijk significante documenten. Er zijn geen aanvullende relevante archiefstukken op de site gevonden voor het werkgebied.

0017 Archief van de gemeente Zevenhuizen	
Inventarisnr.:	Beschrijving:
318	Grondafstand t.b.v. reconstructie van wegen. Burg. Klinkhamerweg – verlengde Burg. Klinkhamerweg (Swanlaweg) – Onderweg – Noordeinde en Zuideinde. (Quartaire weg 6 – 26), 1969 – 1971, 1969 – 1971

Tabel 12: Geraadpleegde archiefstukken uit het archief van de gemeente Zevenhuizen tot 1971.

0347 Archief van de gemeente Zevenhuizen, 1972-1990	
Inventarisnr.:	Beschrijving:
916	Zuidplasweg; Swanlaweg, teriaire weg 67. Groot onderhoud, 1982
921	Burg. Klinkhamerweg, Swanlaweg, Tertiaireweg 67 ged. Uitvoeren verzwaard onderhoud vanaf spoorwegovergang tot aan de Zuidplasweg, 1974-1981
922	Zuidplasweg; Swanlaweg quartaire weg 67. Bestek 350, rapport grondtechnische onderzoeken, aanbesteding en gunning, 1981-1984

Tabel 13: Geraadpleegde archiefstukken uit het archief van de gemeente Zevenhuizen van 1972 tot 1990

1419 Archief van de gemeente Zevenhuizen-Moerkapelle, 1991-2009	
Inventarisnr.:	Beschrijving:
949	Bodemverontreiniging/Bodemsanering. Werkprogramma milieumaatregelen bij Tankstations. Uitvoering. Swanlaweg 1 BV Benzinestations Exploitatie Maatschappij te Zevenhuizen, 1995

Tabel 14: Geraadpleegde archiefstukken uit het archief van de gemeente Zevenhuizen-Moerkapelle van 1991 tot 2009

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard te Rotterdam is door Bodac B.V. voor deze Risicoanalyse niet fysiek bezocht. Door het archief zijn documenten opgestuurd om te controleren op relevante indicaties. Er zijn geen aanvullende relevante archiefstukken op de site gevonden voor het werkgebied.

130 Zuidplaspolder	
Inventarisnr.:	Beschrijving:
938	Stukken betreffende het herstel van door oorlogsgeweld beschadigde werken van de polder, 1941-1968. 1 omslag

Tabel 15: Geraadpleegde archiefstukken uit het archief van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard te Rotterdam.

Bijlage 6. Protocol Toevalstreffer OO

Een toeval vondst houdt in dat er een OO (Ontploffbaar oorlogsrest) wordt aangetroffen op een locatie en/of tijdstip dat niet in de risicobeoordeling is voorzien. Een toeval vondst kan plaatsvinden in gebieden die als “onverdacht op OO” zijn aangemerkt, maar ook binnen gebieden die als “verdacht op OO” zijn aangemerkt maar waar op dat moment geen geplande grondroerende en/of opsporingswerkzaamheden plaatsvinden of wanneer alleen in reeds aantoonbaar geroerde grond gewerkt zal gaan worden.

Stappenplan bij aantreffen “vermoedelijk” OO

- ✓ Het mogelijk OO nooit beroeren, verplaatsen, weggooiden, schoonkloppen of schoonvegen;
- ✓ Zet de vindplaats/ locatie af en markeer deze. Informeer de omgeving/derden;
- ✓ Ter plaatse de werkzaamheden staken en de projectleiding informeren;
- ✓ Informeer de politie (evt. via projectleiding) via 0900 8844;
- ✓ De politie stuurt waarschijnlijk een explosievenverkenner om de situatie en het mogelijke OO te beoordelen;
- ✓ De politie geeft de melding door aan de EODD en zal de urgentie voor eventuele ruiming van de aangetroffen OO bepalen;
- ✓ De ruimploeg van de EODD komt ter plaatse om het OO onschadelijk te maken / te vernietigen;
- ✓ Indien dit noodzakelijk wordt geacht zal het gebied afgebakend worden als zijnde “verdacht” gebied. Wanneer het geen OO betreft kunnen de werkzaamheden regulier worden hervat.

Wanneer een OO onschadelijk moet worden gemaakt waarbij er een risico voor de openbare orde en veiligheid kan ontstaan, informeert de politie de burgemeester en Ambtenaar openbare Orde en Veiligheid. Indien voor de ruiming van het OO een (woon)gebied moet worden ontruimd, dan zal de burgemeester in combinatie met de veiligheidsregio en de EODD de benodigde maatregelen treffen.

Enkele voorbeelden van OO welke veelvuldig in de Nederlandse bodem worden aangetroffen:



Klein kaliber munitie (KKM)



Mortiergranaat (5 cm Duits)



Artilleriegranaat (25 lbs. UK)



Geweergranaat (Sprenggranaat 30 Duits)



Anti-tankmijnen (Tellermine 42 Duits)



Vliegtuigbom (500 lbs. UK)

Bijlage 7. Hoofdgroepen van Ontploffbare Oorlogsresten

In totaal worden er zestien hoofdgroepen OO onderscheiden. Hieronder zijn de meest voorkomende soorten benoemd welke regelmatig voorkomen tijdens een Historisch vooronderzoek OO.

Klein kaliber munitie (KKM) | Klein Kaliber munitie is een verzamelnaam voor alle munitie van handvuurwapens zoals revolvers, pistolen, geweren, hulzen en slaghoedjes. Het kaliber moet kleiner zijn dan twintig millimeter.



Klein Kaliber Munitie (KKM), kaliber .303



Een Luger P08 met een kaliber van 9 millimeter

Geschutmunitie | Munitie voor zogenoemde vuurmonden, ook wel schietbuis, met een kaliber van twintig millimeter of groter. Geschutmunitie is een verzamelnaam voor brisantgranaten, mortiergranaten, terugstootloze vuurmonden en kanonnen of houwitsers.



Duitse brisantgranaat van 10,5 cm

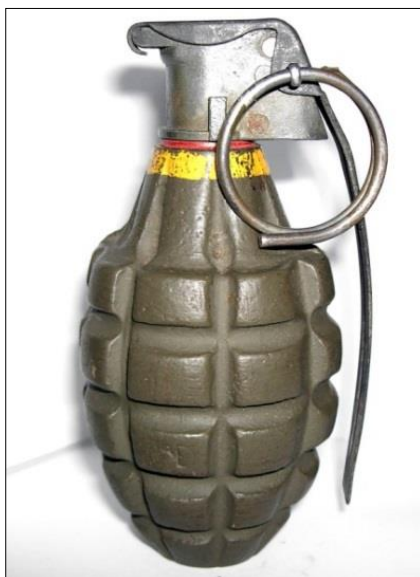


Geallieerde mortiergranaat van 3 inch

Handgranaten | Een lichaam al of niet voorzien van springstof en voorzien van een ontsteker bedoeld om met de hand te werpen. Een handgranaat bestaat bijvoorbeeld uit een lichaam, meestal vuistgrootte, vaak voorzien van een beugel en veiligheidspin, dat al of niet is gevuld met een spring-, chemische-, pyrotechnische- of kruitlading. Een handgranaat is voorzien van een ontsteker met het doel te detoneren, brand te stichten of een rookgordijn te leggen. De uitkomst is afhankelijk van de soort handgranaat en haar vulling.



Britse Mills No. 36 handgranaat



Amerikaanse MKII handgranaat



Duitse Stielhandgranate 24

Geweergranaten | Dit zijn granaten welke bedoeld zijn om met behulp van een geweer te verschieten. Vaak zijn deze geweergranaten betrekkelijk klein en voorzien van een staartstuk. De opbouw en gevechtslading van zo een geweergranaat is in het algemeen te vergelijken met de opbouw van die van handgranaten, echter is het bereik groter.



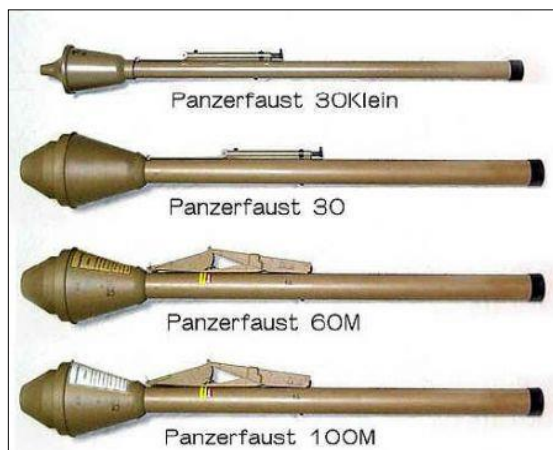
Het verschieten van een geweergranaat



Duitse geweergranaten

Munitie voor granaatwerpers | Dit soort munitie wordt middels een speciaal wapensysteem verschoten, gelanceerd of weggeslingerd. In tegenstelling tot geweergranaten, heeft dit soort munitie het

bovengenoemde wapensysteem nodig om verschoten of gelanceerd te worden. Daarnaast is de desbetreffende munitie groter dan voorgaande hoofdsoorten.

*Britse PIAT**Duitse Panzerfaust*

Raketten (munitie voor raketwerpers) | Deze munitieartikelen worden na afvuring tijdens de vlucht voortgestuwd door een raketmotor. Raketten zijn te herkennen aan een gelijknamige motor met daarin een venturi (uitstroomopening). Na de lancering was dit soort munitie niet langer bestuurbaar.

*Amerikaanse bazooka**Duitse Panzerschreck*

Afwerpmunitie | Dit soort munitieartikelen zijn bedoeld om van een vliegtuig te worden losgelaten, uitgestoten of geworpen. Afwerpmunitie komen voor in allerlei vormen maten. De meeste bommen hebben een cilindrisch of sigaarvormig lichaam, waarbij brisantbommen een springstoflading bevatten en fosforbommen juist een chemische of pyrotechnische lading bevatten. Daarnaast kon de afgeworpen munitie op verschillende momenten tot uitwerking komen, namelijk in de lucht, bij inslag (direct of na vooringestelde tijd) of na het indringen van de (water)bodem. Met behulp van een verscheidenheid aan ontstekingsmechanismen kon een beoogde uitwerking verkregen worden. De meest voorkomende zijn de direct werkende of de (lange) vertraging ontstekers.



Opslag 500lbs bommen



In de grond aangetroffen 500lbs bom in Cadzand

Onderwatermunitie | Ontplofbare Oorlogsresten bedoeld om onder water te gebruiken. Hieronder vallen onder andere drijvende mijnen, grondmijnen, torpedo's, dieptebommen en invloedsmijnen.



Een Duitse U-Boot Abwehrmine

Mijnen(velden) | Een mijn is een hoeveelheid springstof, al dan niet in een omhulsel, voorzien van een ontsteker, in of op een terrein of gebied aangebracht om te hinderen, schade toe te brengen of buiten gevecht te stellen en dat door het te treffen doel wordt geactiveerd. Er zijn vaak twee soort landmijnen te onderscheiden, een antipersoneel (AP) mijn en een antitank (AT) mijn. AP mijnen konden zo groot zijn als een schoenpoetsdoosje, terwijl AT mijnen zo groot konden zijn als een wiel. Mijnen uit de Tweede Wereldoorlog waren vaak voorzien van een drukontsteker.



Duitse anti-tank mijnen: Tellermine 42



Duitse anti-tank mijn: Riegelmine 43

